

1.Tamamlanan proje - petrol ürünleri deposu için otomatik kontrol sistemi.

Bir obje: Dizel yakıt depolamak için tank çiftliği, toplam hacim $V=4000 \text{ m}^3$

Hedef: Petrol ürünleri deposu sensörler ve aktüatörlerle, bir kontrol kabininin yanı sıra ekipmanın durumunu izlemek ve aktüatörleri gerçek zamanlı olarak kontrol etmek için bir iş istasyonu ile donatmak.

Kontrol kabini, harici sensörler ve aktüatörlerle iletişim için ekipman içeren bir elektrik panelidir. Sinyalleri almak, işlemek ve vermek için kontrol kabininin içine bir PLC yerleştirilmiştir. Sinyaller harici sensörlerden PLC'ye gelir ve PLC'den iletişim kanalları aracılığıyla aktüatörlere iletilir. PLC (programlanabilir mantık denetleyicisi) - uygulama yazılımının kontrolü altında çalışan bir mikroişlemci cihazı. PLC hafızasında, gelen ve giden iletişim kanallarına karşılık gelen, sürecin fiziksel göstergelerine karşılık gelen değişkenler oluşturulur. İş istasyonunun PLC değişkenlerine erişimi vardır.

Bir iş istasyonu, nesne " Petrol ürünleri deposu " görselleştirilmesi için önceden yüklenmiş özel ve uygulama yazılımına sahip kişisel bir bilgisayardır. İş istasyonunun monitör ekranında, sensörlerin durumunu uzaktan izleyebilirsiniz. Operatör pompaları, valfleri ve diğer aktüatörleri kontrol edebilir.

Tamamlanan işin aşamaları:

-1000 m³ hacimli tankların inşası, yeni bir pompa istasyonu ve pompaların değiştirilmesi, tankerlerin yüklenmesi için ekipmanların montajı, güç kaynağının ve otomasyon sisteminin değiştirilmesi için tasarım ve teknik dokümantasyon geliştirdik;

- Petrol ürünlerinin depolanması için tank çiftliği içerisine sensörlerin (tanklardaki seviye sensörleri, pompaların durumunu izlemek için sensörler) ve aktüatörlerin (pompalar, elektrik tahrikli valfler) montajı için tasarım dokümantasyonu yapılmıştır;

-PLC S7-300 Siemens ile Kontrol Kabini montajı için teknik dokümantasyonu hazırladık. Sensörleri ve aktüatörleri kontrol kabinine bağlamak ve kontrol kabini içindeki ekipmanları bağlamak için kablo şemaları hazırladık;

- S7-300 Siemens PLC için uygulama yazılımını (APS) STEP 7 ortamında hazırladık. İş istasyonu (kişisel bilgisayar) için Master SCADA Explorer ortamında uygulama yazılımı (Petrol ürünlerinin depolanması için tank çiftliği nesnenin görselleştirilmesi ve kontrolü projesi) hazırladık;

- Petrol ürünlerinin depolanması için tank çiftliği sensörler ve aktüatörler yerleştirdik;

- Elektrik ekipmanını ve S7-300 Siemens PLC'yi kontrol panosunun içine kurduk. Onu sensörlere ve aktüatörlere bağladık. Uygulama yazılımını S7-300 Siemens PLC'ye yükledik;

- Görselleştirme projesini Workstation'ın kişisel bilgisayarına yükledik. S7-300 Siemens PLC ile bir iş istasyonunu (kişisel bilgisayar) bir kontrol panosuna bağladık. Master SCADA Runtime ortamında görselleştirme projesi başlatılmıştır. Devreye alma işlemini gerçekleştirdik, ekipmanın durumunu izledik ve aktüatörleri gerçek zamanlı olarak kontrol ettik.

Gerçekleştirilen çalışmanın detayları:

Tank çiftliğinin çalışmaları, aşağıdakileri içeren teknolojik operasyonları içerir:

- Yakıtın demiryolu taşımacılığında pompalar kullanılarak boru hatları yoluyla tanklara taşınması;

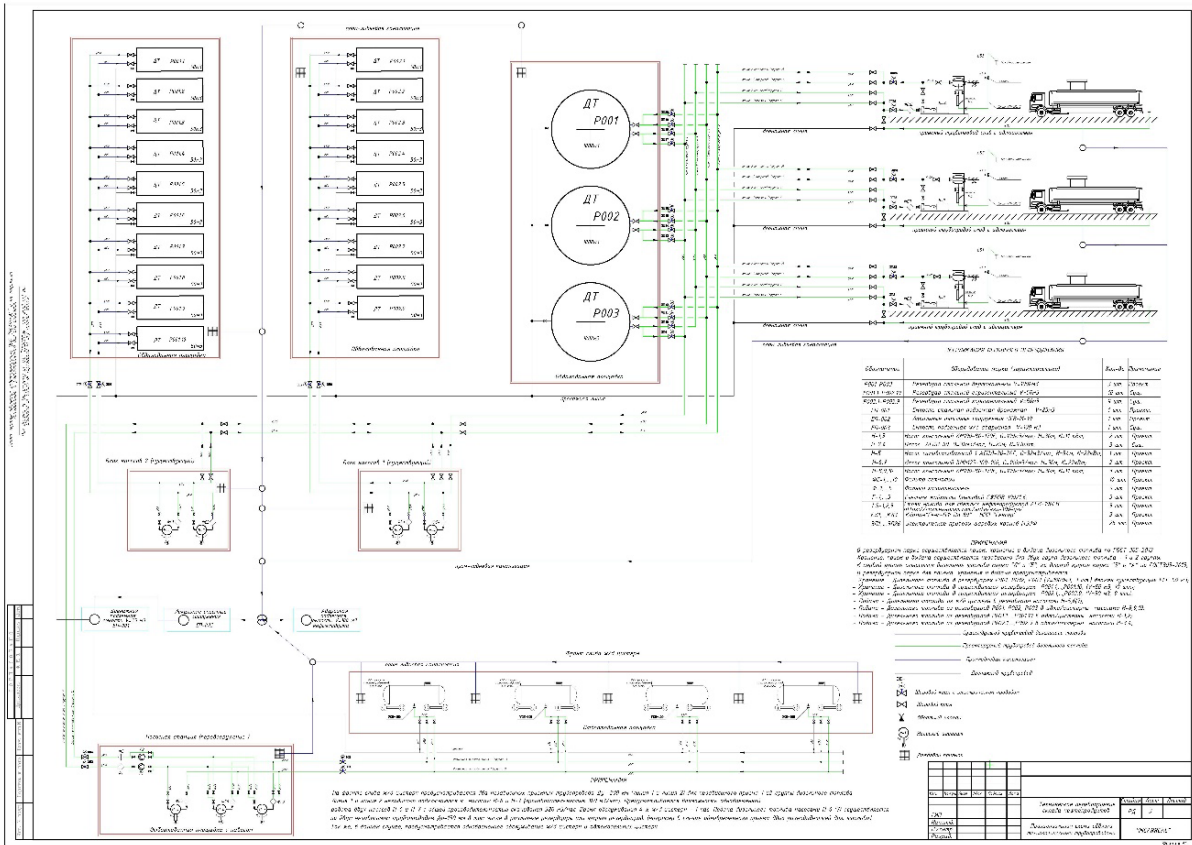
- Tanklarda yakıt depolama;

- Yakıtın tanklardan yol tanklarına pompalar ve ölçüm cihazları kullanılarak boru hatlarıyla taşınması.

Petrol ürünleri deposunun genel görünümü Şekil 1'de gösterilmektedir.



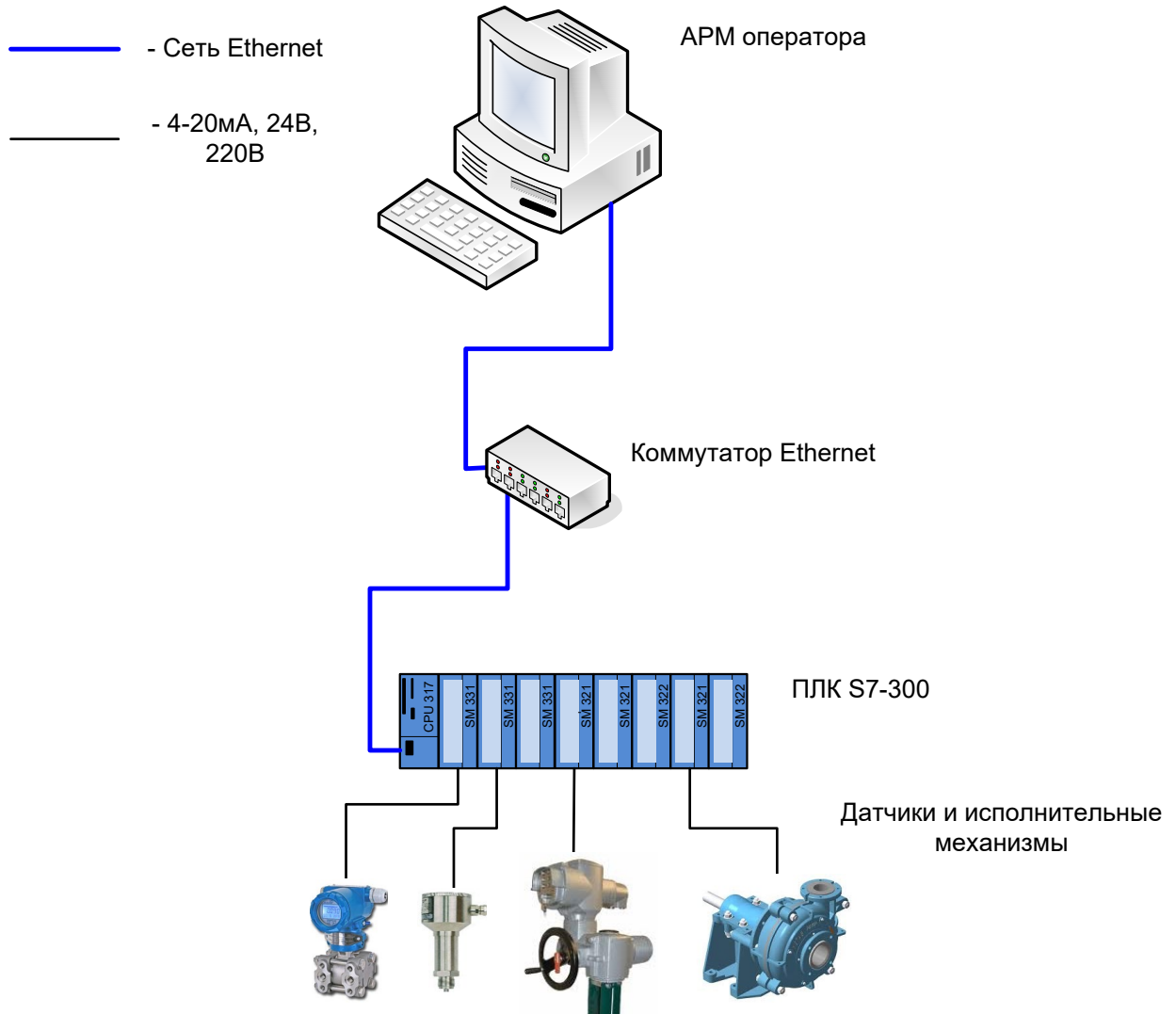
- Petrol ürünlerinin depolanması için tank çiftliği yapısı şunları içerir: - teknolojik şemaya göre birbirine bağlı teknolojik ekipman (tanklar, pompalar, vanalar, boru hatları). Benzin ve dizel yakıt proses ekipmanı içinde muhafaza edilir ve taşınır. Ekipmanın içindeki ürünler, fiziksel göstergelerin (sıcaklık, basınç, akış, seviye) verilen değerlerinde muhafaza edilir ve taşınır. Teknolojik sürecin fiziksel göstergelerinin değerleri, ekipman ve boru hatlarına takılan sensörler tarafından okunur ve iletilir. Ürünler pompalar kullanılarak boru hatları ile taşınır. Taşıma sırasında sıvı akışı elektrikle çalışan valfler tarafından düzenlenir. Petrol ürünleri deposu için teknolojik şema geliştirilmiştir ve Şekil 2'te gösterilmektedir.



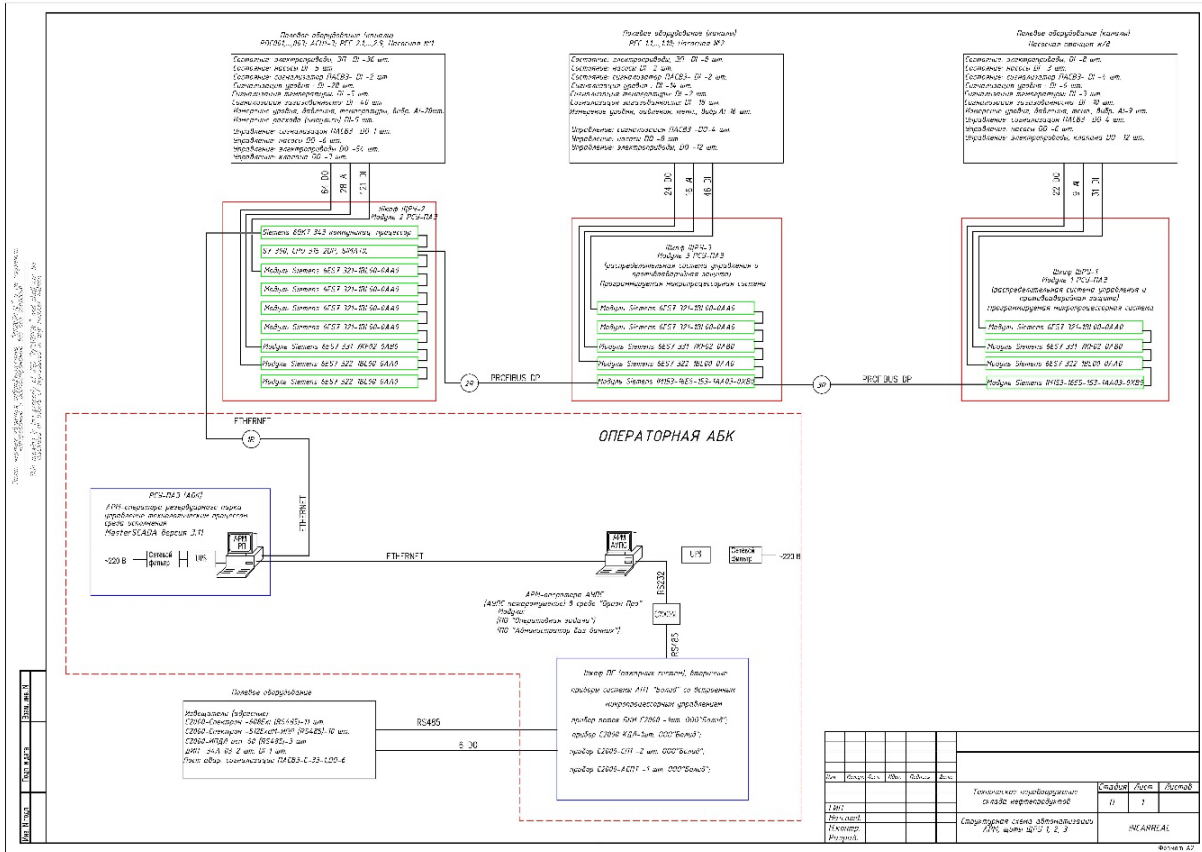
Petrol ürünlerinin depolanması için tank çiftliği otomatik bir kontrol sistemi (APCS) uyguladık. Otomatik proses kontrol sistemi yardımıyla operatör, prosesin fiziksel göstergelerinin değerlerini izler ve proses ekipmanını kontrol eder. Otomatik proses kontrol sistemi (APCS), diğer şeylerin yanı sıra şunları gerçekleştirir:

- ekipmanın içindeki petrol ürünlerinin fiziksel göstergelerinin değerlerinin iş istasyonunun monitör ekranında gösterilmesi;

- sürecin fiziksel göstergelerinin değerlerini gerekli aralıkta tutmak için pompaların ve vanaların kontrolü;
- acil bir durumda pompaların ve valflerin kontrolü;
- fiziksel göstergelerin değerlerini izleyen operatör tarafından pompaların ve vanaların kontrolü;
- Otomatik Proses Kontrol Sisteminin (APCS) blok diyagramı aşağıdaki şekilde gösterilmektedir



Otomatik proses kontrol sistemi üç seviyeye ayrılmıştır. Petrol ürünlerinin depolanması için tank çiftliği için otomasyonun bir blok diyagramı geliştirilmiştir, bkz. Şekil 3

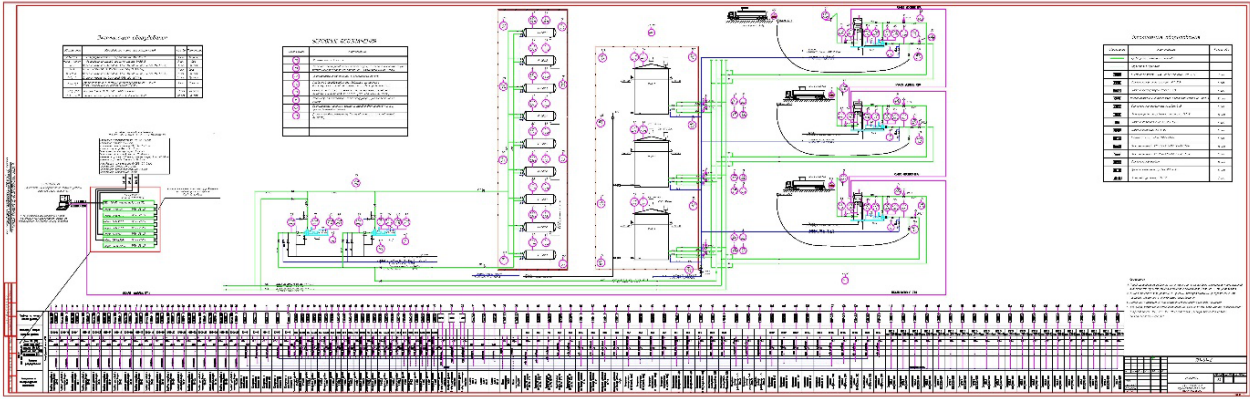


Seviye 1 - daha düşük otomasyon seviyesi, enstrümantasyon seviyesi ve aktüatörler (sensörler, pompalar, valfler).

Petrol ürünlerinin depolanması için tank çiftliği için Fonksiyonel Otomasyon Şemaları geliştirdik. Fonksiyonel şemalarda, her bir ekipman parçası için sensörler ve PLC'li sensörlerin iletişim kanalları (ayrık, analog, arayüz) seçilir.

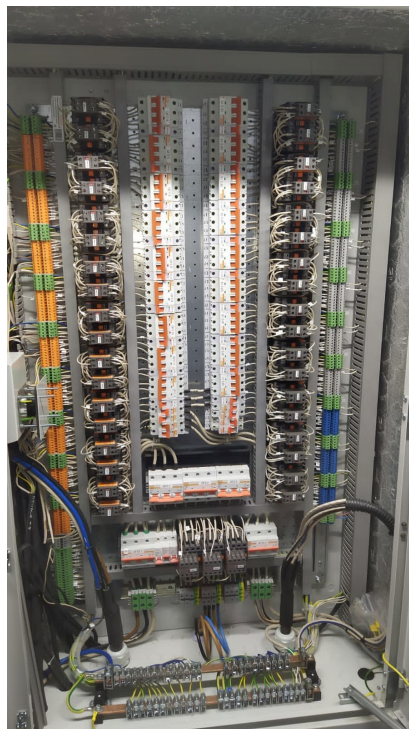
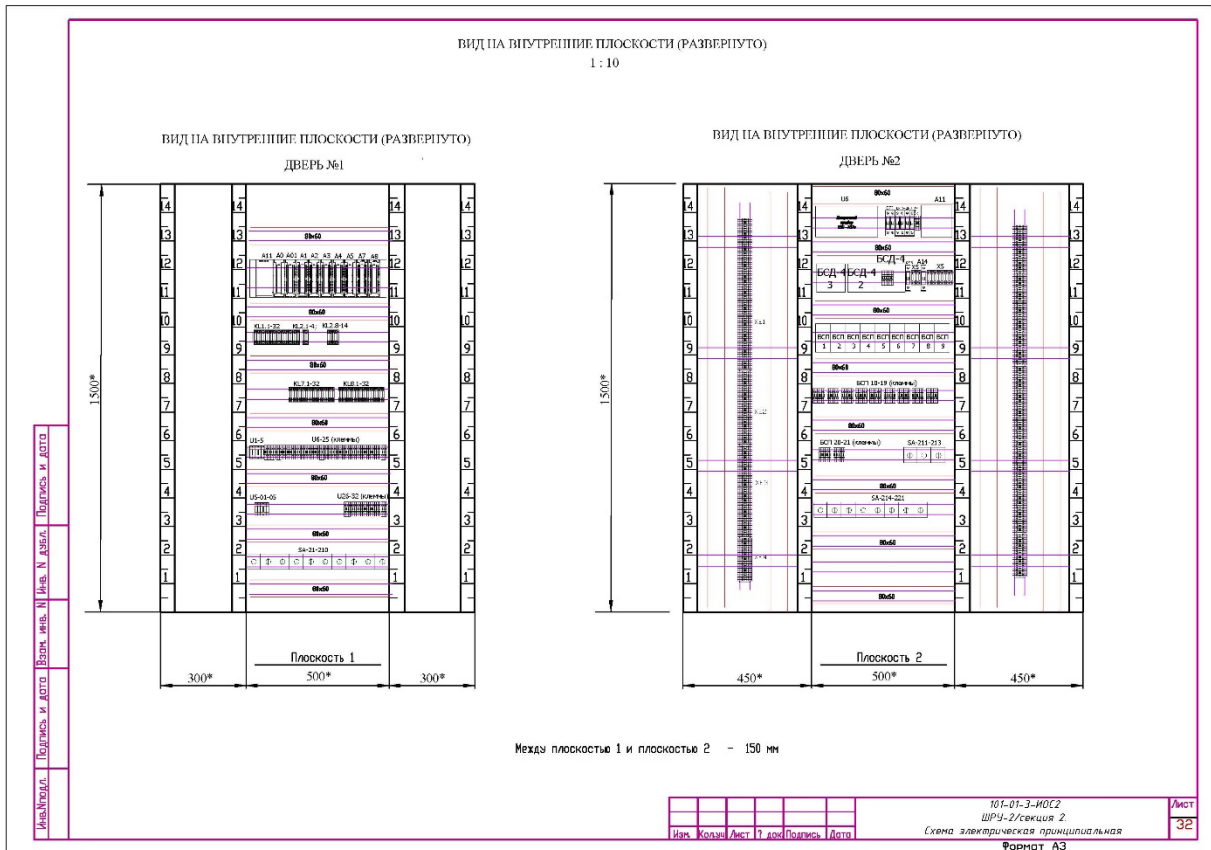
Ayrıca, petrol ürünlerinin depolanması için tank çiftliği ekipmanına ve boru hatlarına (fonksiyonel şemaya uygun olarak) sensörler yerleştirdik. Kurulumdan sonra, sensörler kablo kontrol kabineye bağlandı.

Petrol ürünlerinin depolanması için tank çiftliği için fonksiyonel diyagramları Şekil 4'te gösterdik.



Seviye 2 - temel otomasyon seviyesi (kontrolör seviyesi - SIMATIC S7-300). İkinci seviye , S7-300 Siemens PLC'ye sahip bir kontrol kabini içerir. Petrol ürünlerinin depolanması için tank çiftliği kontrol kabinini tamamlamak için, aşağıdakileri içeren teknik belgeleri tamamladık kabin içindeki ekipman için elektrik kablo şemaları. Kontrol kabini iki bölümden oluşur. İlk bölüm elektrik akımını tüketiciler arasında dağıtır, ikinci bölüm PLC S7-300 Siemens'i içerir.

Daha sonra kontrol kabinini monte edip tesisine kurduk (Petrol ürünlerinin depolanması için tank çiftliği). Ardından, yerleşik bir PLC ile kontrol kabinini, tasarlanmış iletişim kanalları aracılığıyla sensörlere, pompalara ve valflere bağladık. Petrol ürünlerinin depolanması için tank çiftliği için Simatic STEP 7 ortamında PLC için uygulama yazılımı (APS) geliştirdik. Kontrol kabininin bileşimi ve görünümü Şekil 5.1 ve 5.3'de gösterilmektedir.

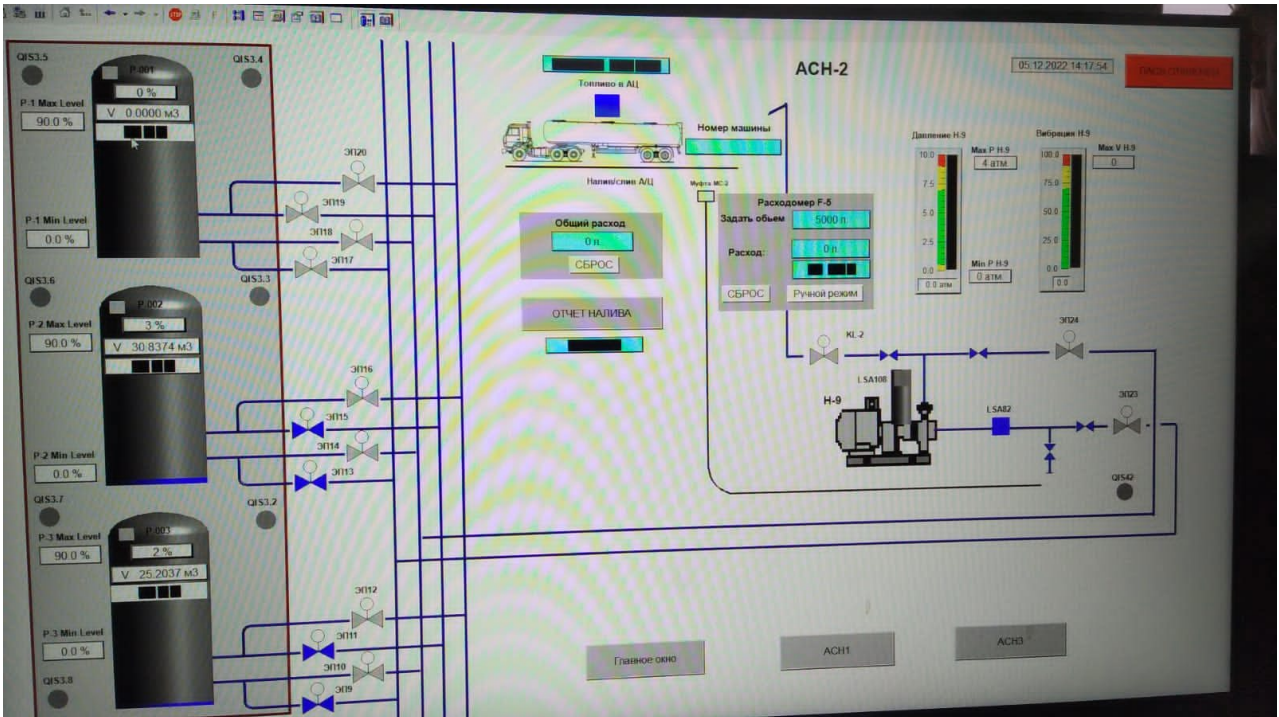


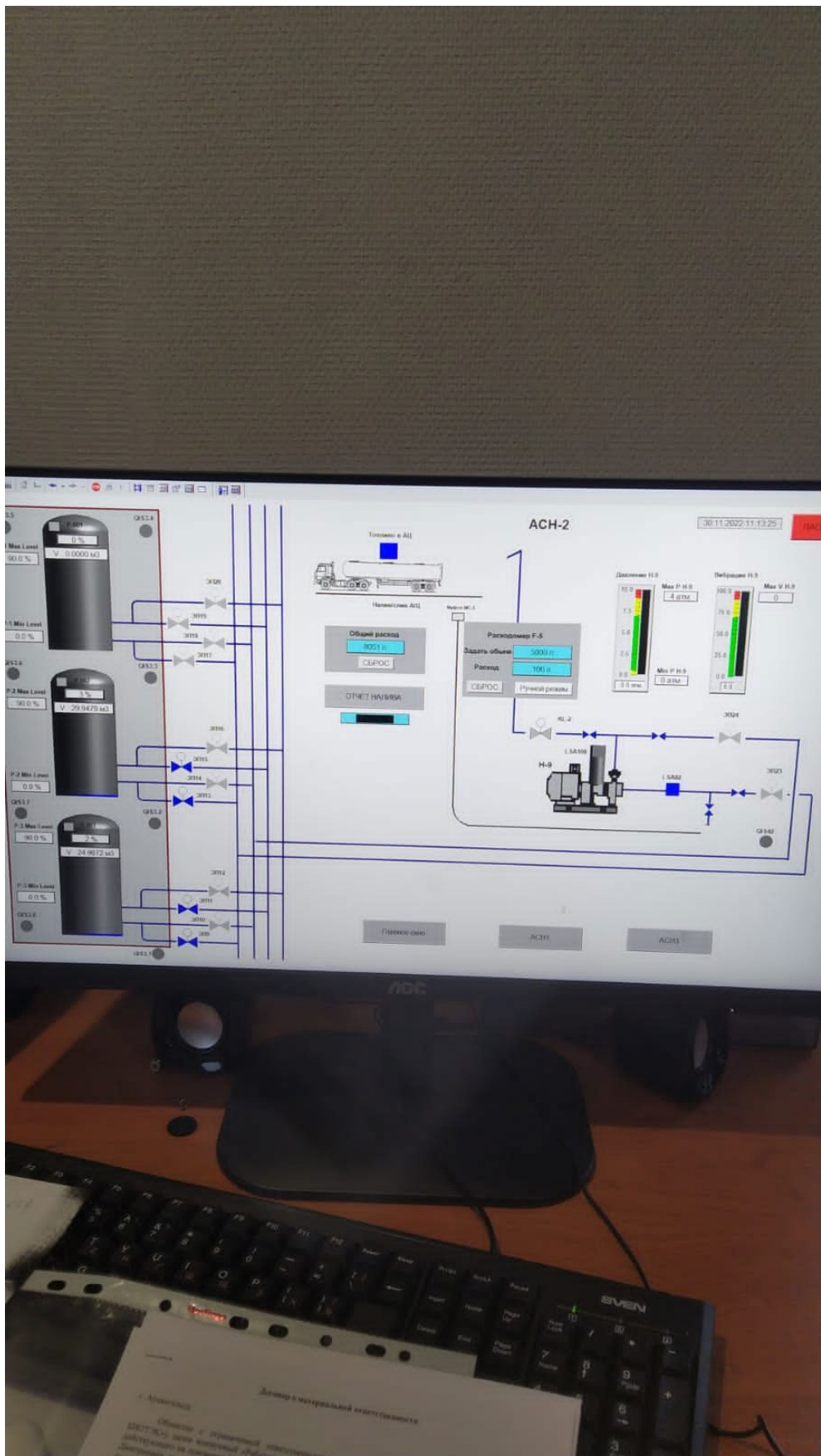
3 Üçüncü seviye, otomasyonun en üst seviyesidir (iş istasyonu).

İş istasyonunun kişisel bilgisayarına özel yazılımı (Master SCADA MPS Soft) yükledik. Yazılım iki modülden oluşur: Master SCADA Explorer geliştirme ortamı ve Master SCADA Runtime ortamı.

Petrol ürünlerinin depolanması tank çiftliği için Master SCADA Explorer ortamında uygulama yazılımı (proses ünitesinin görselleştirilmesi ve kontrolü projesi) geliştirdik. Proje, kurulumun teknolojik şemasına benzer petrol ürünlerinin depolanması tank çiftliği anımsatıcı bir diyagramını içerir. Teknolojik sürecin fiziksel göstergelerinin (etiketlerin) değerleri, anımsatıcı diyagramlarda özel pencerelerde görüntülenir.

Geliştirme sonrasında Master SCADA Runtime ortamında iş istasyonu üzerinde görselleştirme projesini çalıştırıyoruz. İş istasyonu PC'si ile PLC (kontrol kabininin içinde) arasındaki iletişim kurulmuştur. Uygulama programı (görselleştirme ve kontrol projesi) PLC belleğine erişir ve fiziksel büyüklüklerin değişkenlerini tanımlar. Değişkenlerin değerleri (PLC fiziksel miktarları), oluşturulan görselleştirme proje etiketlerine gerçek zamanlı olarak atanır. Petrol ürünlerinin depolanması tank çiftliği için bir iş istasyonunun anımsatıcı diyagramı Şekil 6.1, 6.2 'da gösterilmektedir.





1. otomasyon seviyesinde ařađıdaki görevler çözülür:

- ikinci seviyenin girdisi olan teknolojik süreç ve ekipman iřleyiři hakkında bilgi edinme;
- ikinci seviyenin çıkışlarından alınan kontrol sinyalleri ile aktüatörlerin belirtilen algoritmalara göre kontrolü;

2. otomasyon seviyesinde, ařađıdaki görevler çözülür:

- birinci seviye enstrmantasyondan gelen bilgilerin toplanması ve iřlenmesi;
- birinci seviyedeki aktüatörlere kontrol sinyalleri sađlayarak teknolojik sürecin düzenlenmesi;
- teknolojik parametrelerin izin verilen limitleri aşması durumunda alıştırma mekanizmalarının bloke edilmesinin dahil edilmesi;
- alarm mesajı oluřturma;
- nc otomasyon seviyesi ile veri alıřveriři.

3. seviyede, ařađıdaki görevler çözülür:

- veri toplama ve arřivleme;
- operasyonel verilerin operatör için uygun bir biçimde monitör ekranında görüntülenmesi;
- arřivlenen verilerin operatör için uygun bir biçimde monitör ekranında görüntülenmesi;
- proses ekipmanının bireysel düğümleri için otomatik proses kontrol sisteminin ayarlarının ve çalışma modlarının ayarlanması