

Állomási Felügyelő Számítógép (ÁFSZ) követelményei részletes leírás

Tartalomjegyzék

1. ÁFSZ rendszer irányítástechnikai jellemzői	3
2. A rendszer biztonsági jellemzői	3
2.1. Redundanciák.....	3
2.2. ÁFSZ üzemmódjai	3
2.3. Vezérlési jogosultságok kezelése (OTR, ÁFSZ, TM állomás kezelőpanel).....	4
2.4. Reteszek.....	5
3. Az ÁFSZ alapfeladatai	5
3.1. Technológiai folyamatok megjelenítése	5
3.2. A technológiai folyamatok időbeli változásának kezelése	5
3.2.1. Real-Time trendgörbék	6
3.2.2. Hisztorikus trendgörbék	6
3.2.3. Archiválás	6
3.3. Esemény- és hibanaplózás	6
3.3.1. Alarm jelzések kezelése (hibanaplózás)	6
3.3.2. Egyéb (nem alarm) jelzések kezelése (eseménynaplózás).....	7
3.4. Szerelvények vezérlése	7
3.5. Szabályozó körök alapjel-állítása	8
3.5.1. UMC/UDC szabályzók kezelése	8
3.5.2. TM-PLC-be integrált szabályzó kezelése	9
3.5.3. Egyéb meglévő szabályzók szükség szerinti kezelése (pl. Dilog, LC21)	9
3.6. Kompresszor egységek távvezérlése.....	9
3.7. Szabad gázáramút meghatározása	9
3.8. Szekvenciák kezelése.....	10
3.9. Szűrők átkapcsolása.....	10
3.10. Mérőágak sorbakapcsolása	11
3.11. Gázáram szabályozásának irányítása	11
3.11.1. Kompresszorállomással rendelkező objektumon	11
3.11.2. Kompresszorállomással nem rendelkező objektumon.....	12
3.12. Számítóművek adatainak ellenőrzése, csúszó átlag	12
3.13. További, egyedi feladatok	12
4. Az ÁFSZ helyi kezelő felülete	13
4.1. Operátori és mérnöki (fejlesztői) munkaállomás.....	13
4.1.1. Jogosultsági szintek meghatározása	13
4.2. Sémaképek.....	14
4.2.1. Sémakép felépítése	14
4.3. Listák megjelenítése	18
4.3.1. Hibanapló	18
4.3.2. Állomási eseménynapló	19
5. Irányítástechnikai rendszerelemek közti kommunikáció.....	19
5.1. ÁFSZ kommunikációja a TM-PLC-vel	19
5.1.1. Analóg bemenetek.....	19
5.1.2. Analóg kimenetek	19
5.1.3. Digitális bemenetek	19

5.1.4. Digitális kimenetek.....	19
5.2. ÁFSZ kommunikációja egyéb intelligens eszközökkel.....	19
5.2.1. Analóg bemenetek.....	20
5.2.2. Analóg kimenetek	20
5.2.3. Digitális bemenetek	20
5.2.4. Digitális kimenetek.....	20
6. Hardver rendszertechnika.....	20
6.1. ÁFSZ számítógép minimális konfiguráció leírása.....	20
7. Szoftverkonfiguráció	23
8. Elhelyezés	24
8.1. Technológiai terület jellemzői, az elhelyezés követelményei:	24

1. ÁFSZ rendszer irányítástechnikai jellemzői

Az FGSZ Zrt. üzemeltetésében lévő, az átlagosnál nagyobb bonyolultságú objektumokon (kompresszorállomások, csomópontok) a technológiai folyamatokat kiszolgáló irányítástechnikai rendszer részeként, az alapeszközök és ~elemek mellett (telemechanikai, mennyiségi és minőségmérési egységek, stb.) egy ún. „Állomási Felügyelő Számítógép” (ÁFSZ) is letelepítésre került. Az ÁFSZ-nek azokat a feladatokat kell ellátni, amelyeket a helyi specifikus jellegük miatt az egységesített telemechanika (TM-PLC) már nem végez el (pl. megjelenítések, egyedi számítási algoritmusok, naplózás-kezelés, operátori tevékenységek, stb.).

Az iparban alkalmazott folyamatirányító rendszerekben (osztott intelligenciájú rendszerek) jellegüket tekintve, három alapvető szintet különböztetünk meg, melyek az alábbiak:

- terepi szint – érzékelők, távadók, mérésadatgyűjtő elemek, eszközök
- folyamatirányítási szint – a vezérlési, automatizálási feladatokat megosztva részben alsószintű eszközök (pl. mérésadatgyűjtő eszközök), másrészt a központi vezérlő végzi
- folyamat felügyeleti szintje – fő funkciója az on-line megjelenítés, adatbázis képzés és a trendek ábrázolása, archiválás.

A jelen követelményrendszerben tárgyalt ÁFSZ a folyamat felügyeleti szinten foglal helyet.

2. A rendszer biztonsági jellemzői

2.1. Redundanciák

Az ÁFSZ alapkiépítésben nem redundáns kialakítású. Az ÁFSZ funkciók (melyet az ÁFSZ és más intelligens eszközök együttesen látnak el) redundáns kialakítása csak akkor szükséges, ha az adott objektum megfelelő felügyelete és irányítása, folyamatos és biztonságos üzemeltetése az oda telepített ÁFSZ bármilyen meghibásodása (kiesése) esetén már nem megoldott. Ezt az elvárást minden esetben a Tervezőnek kell egyedileg megvizsgálnia.

Indokolt esetben, amikor az operátori tevékenység több helyszínt is érint(het), az ÁFSZ egységet a megfelelő kezelhetőséghez, de nem a redundancia miatt, duplikálni kell (szerver-kliens kialakítással).

2.2. ÁFSZ üzemmódjai

Az ÁFSZ számára alapszinten, kétféle üzemmódot különböztetünk meg:

- **Automata üzemmód:** Ez az üzemmód az ÁFSZ által biztosított alapjel segítségével akkor valósul meg, amikor egy vezérlő egység a kapott inputok hatására saját maga (pl.: TM-PLC, szabályzó – azaz UMC, stb.) működteti a beavatkozó eszközöket (szelepek, motorok, stb.). Ilyen folyamatok például a mérőág váltások, nyomásszabályzások. Az alapjel állítása lehet: **helyi** és **táv**.

Külső autonóm szabályzóegység esetén: Helyi üzemmódban a szabályzóegység saját kezelőpaneljén beállított értéket követi. Táv üzemmódban a szabályzóegység a TM-PLC-től kapott alapjelet követi.

TM-PLC szabályzóegység esetén: Helyi üzemmódban a TM-PLC a saját kezelőpaneljén beállított értéket követi. Táv üzemmódban az Üzemi koordinációs központból kapott alapjelet követi.

- **Kézi üzemmód:** Ezen esetben nincs automata folyamatműködtetés. A terepi beavatkozó szervek működtetése csak emberi beavatkozással valósítható meg. A kezelőszemélyzet által kiadott parancsok hatására érhető el a kívánt technológiai állapot. Ezen működtetésnek három lehetséges helyszíne/módja van:

Közvetlen terepi, melynél a terepi eszközök a kezelő szervekről működtethetők.

Külső autonóm szabályzóegység esetén a szabályzóegység saját kezelőpaneljéről, ahol a szabályzóegységnek kéziben kell lennie.

A TM-PLC érintőképernyős megjelenítőjéről történő működtetés, mely esetben a sikeres működtetéshez, a TM-PLC-nek helyi üzemmódban, míg a terepi berendezésnek táv üzemmódban kell lennie.

A biztonsági reteszelés minden fenti üzemmódban, így a kézi üzemmódban is él.

A kívánt üzemmód: kézi/automata egy erre a célra kialakított átkapcsoló segítségével választható ki.

2.3. Vezérlési jogosultságok kezelése (OTR, ÁFSZ, TM állomás kezelőpanel)

A vezérlési jogosultság prioritási szintje a helyi (terepi) beavatkozó szervtől „távolodva”, azaz az irányítási szintek (terepi-központi) emelkedésével fokozatosan csökken. Ennek megfelelően a legnagyobb prioritású a beavatkozó eszköz terepi kezelőszerve. Ennél kisebb prioritása van a helyi TM-PLC-nek, még kisebb prioritása a helyi ÁFSZ-nek, és a legkisebb prioritása az Országos Telemechanikai Rendszer irányítási központjának, azaz az OTR központnak.

Amikor az OTR-nél van a vezérlési jogosultság, akkor az OTR kezelője dönti el, hogy az automatikus alapjel-vezérlést az OTR vagy az ÁFSZ automata üzemmódban végezze. Ha az ÁFSZ-nek van vezérlési jogosultsága, akkor az ÁFSZ kezelő dönti el, hogy az alapjel állítást az ÁFSZ automata algoritmusa végezze, vagy az ÁFSZ kezelője kézzel vigye be a szükséges adatokat.

Az OTR központ és az ÁFSZ között a vezérlésátadás a TM-PLC-n keresztül, egy olyan diszkrét <vezérlési csatorna> (erre a célra kijelölt speciális memóriaterület, regisztercím) írásával történik, amely egy másik diszkrét bemenetre van visszakötve. Ezt a vezérlési csatornát csak az ÁFSZ írja, míg a visszakötött diszkrét bemenet állapotát mind az OTR, mind az ÁFSZ is olvassa. Ha a vezérlési csatorna által generált bemeneti érték 0, akkor az ÁFSZ jogosult az állomási felügyelet ellátására, a technológiai folyamatok irányítására. Ha ez az érték 1, akkor a jogosultságot az OTR központ veszi át (kapja meg)

Az ÁFSZ által végzett alapjel-vezetés(ek) automata/kézi üzemmód váltása az előbb leírt vezérlésátadási metodika szerint egyedileg, egy-egy erre a célra kijelölt <diszkrét vezérlési csatorna> írásával történik, amely egy-egy diszkrét bemeneti csatornára van visszakötve. Ha

az értéke „0”, akkor az adott alapjel vezetése kézi üzemmódban van, ha az értéke „1” akkor az alapjel vezetést az ÁFSZ végzi automatikusan. Ha az ÁFSZ-nek van vezérlési jogosultsága, akkor a vezérlési csatornát az ÁFSZ írja, ha az OTR-nek van vezérlési jogosultsága, akkor az OTR.

2.4. Reteszek

A reteszelő rendszer alapvető védelmi funkciója, hogy biztosítsa a technológiai folyamatok, megfelelő folyamatos és biztonságos üzemeltetését, megakadályozva azon üzemmenetek kialakulását, melyek veszélyeztetik a rendszer épségét, így a nem megengedett szekvenciák és technológiai paraméter értékek (szerelvény-összenyitások, nyomásviszonyok, stb.) megjelenését. Fajtái:

- 1) **Kemény reteszek** – a veszélyt és nagy kárt okozó szekvenciák, technológiai folyamatok megjelenését hívatott megakadályozni. Ezek a tiltások lehetnek olyan mértékben tilosak, hogy kézi üzemmódban sem megengedettek, ezért minden esetben meg kell akadályozni az ilyen szekvenciák lefutását. A kemény reteszeket alapvetően hardveres megoldásokkal kell biztosítani, illetve abban az esetben, amikor ez a feladat megfelelő és biztonságos szoftverkialakítással is megoldható, ott egy <nem kiiktatható> szoftveres reteszt kell alkalmazni.
- 2) **Lágy reteszek** – a nemkívánatos, de még biztonságos szekvenciák, technológiai folyamatok megjelenését hívatott megakadályozni. (szerelvény-összenyitásokat, illetve a technológiai elemek nem megfelelő együttműködéseit) Ezek az üzemmenetek már nem eredményeznek veszélyes helyzeteket, de a technológiai folyamatban résztvevő eszközök, elemek meghibásodásához vezethetnek. Ezek a reteszek bizonyos előírt hozzáférési szinten lévő dolgozó, azaz a kezelőszemélyzet adott szintű tagja által már kiiktathatóak.

Az adott objektumra vonatkozó reteszfeltételek kidolgozását, a technológiai folyamatokat leíró tervezővel közösen kell elvégezni, egy külön tervkötetben részletezve azokat.

Az ÁFSZ a két leírt típusból, csak a lágy reteszeket kezelheti.

3. Az ÁFSZ alapfeladatai

3.1. Technológiai folyamatok megjelenítése

Az ÁFSZ-nek grafikus formában átfogó képet kell adni az objektum technológiai kialakításáról. A technológiai főkép mellett biztosítani kell az egyes rész-technológiák megfelelő áttekinthetőségét is (részletképek).

A megjelenítést olyan módon kell szervezni, hogy a technológiai folyamatok és azok elemei könnyen azonosíthatóak, áttekinthetőek legyenek (szükség szerint 1, 2 vagy több monitor alkalmazásával). A technológia működése szempontjából legfontosabb összetevőket a főképernyőn kell megjeleníteni.

A kritikus eseményekről minden képernyőn jelenjen meg figyelmeztető jelzés.

3.2. A technológiai folyamatok időbeli változásának kezelése

Az ÁFSZ-szel meg kell oldani az üzemeltetés során keletkezett információk (primer és származtatott analóg és digitális jelek, értékek) kezelését, archiválását.

Az analóg jelek változásainak megjelenítésére diagram képek szolgálnak, melyeken egy vagy több jel időbeni változását lehet nyomon követni.

Diagram képek között két féle különböztethető meg: a Real-Time és a Hisztorikus trendgörbék.

3.2.1. Real-Time trendgörbék

A real-time kép már megjelenítésétől kezdődően ábrázolja a kijelölt jelek, jelcsoportok változó értékeinek időbeli alakulását! A real-time képeket úgy kell kialakítani, hogy azok a kezelő által definiált időablakban megfelelően nyomon követhetők legyenek. A megjelenítés skálája jelenként, időléptéke szükség szerint szabadon legyen megválasztható és dinamikusan változtatható (időablak-szűkítés, ~bővítés, görgetés funkció). Az időfüggvényen egy időben legalább 6 jel legyen megjeleníthető eltérő a kezelő által meghatározható színekkel.

3.2.2. Hisztorikus trendgörbék

A historikus adatokat ábrázoló diagram lényegében megegyezik a real-time adatok diagramjaival, de lényeges különbség, hogy a diagram tárolt adatokból készül, és lehetőség van az archív adatokban előre-hátra lapozni az idő függvényében. A historikus görbék képernyője egy időben több folyamatjel kiválasztását és megjelenítését kell, hogy biztosítsa. A megjelenítés skálája jelenként, időléptéke szükség szerint szabadon legyen megválasztható és dinamikusan változtatható (időablak-szűkítés, ~bővítés, görgetés funkció). Az időfüggvényen egy időben legalább 6 jel legyen megjeleníthető eltérő színekkel.

3.2.3. Archiválás

Az ÁFSZ alkalmazás tegye lehetővé a mért és származtatott adatok adatbázisba történő archiválását. Az archiválási időlépték jelenként legyen beállítható. Az archívum úgy legyen megtervezve, hogy az órás és ritkább mintavételű adatokból legalább 12 hónap adatai, a sűrűbb mintavételezésű (legfeljebb 8mp/minta) adatokból legalább 2 hónap adatai tárolhatók legyenek. Az archív adatok legyenek kigyűjthetőek, és mind szöveges, mind grafikus formában (időfüggvény) legyenek megjeleníthetőek. Legyen lehetőség a tárolt adatok Excel formátumba történő exportálására.

Az analóg értékek és jelzések tárolását a technológiai működés igénye szerint időben ciklikus, vagy eseményvezérelt formában kell megvalósítani. Ennek az üzemeltetővel történő előzetes egyeztetése tervezői feladat.

3.3. Esemény- és hibanaplózás

Az ÁFSZ-nek a technológián bekövetkező eseményeket és hibajelzéseket, valamint a kezelői beavatkozásokat időrendi sorrendben kell tárolni esemény- és hibanapló formájában.

3.3.1. Alarm jelzések kezelése (hibanaplózás)

Az alarmjelzések, a technológiából érkező olyan rendellenes működést jelző hibaüzenetek, melyek hosszabb idejű fennállása veszélyezteti a technológia működésének biztonságát. Az alarmjelzések ezért megkülönböztetett jelentőségűek. A képernyőn való megjelenítésen és a naplóban történő rögzítésen kívül még hangjelzést is kivált. Az ilyen típusú jelzéseket nyugtázni kell. A nyugtázás két módon történhet

- **egyedi nyugta:** amikor a kezelő a beérkezett jelzést egyenként nyugtázza
- **csoportos nyugta:** amikor a kezelő a fellépett összes jelzést egyszerre nyugtázza. Ez a nyugtázási folyamat csak az ALARM áttekintő képről történhet! A naplóban az alarmjelzések a többi eseménytől eltérő színnel kerülnek nyomtatásra.

Kétféle alarmjelzést különböztetünk meg:

- "figyelmeztető" határértékjelzéseket. / H, L /
- "vészállapotot" jelző határértékeket. / HH, LL./ Ezek azonnali, automatikus beavatkozást igényelnek a technológiába.

Az alarmüzenetek rögzítésének formája [MINTA]:

időpont	tagname	megnevezés	esemény
02.12.03	PIHH18	Távvezetési nyomás	max./vészmax.

3.3.2. Egyéb (nem alarm) jelzések kezelése (eseménynaplózás)

Az eseménynapló az alábbi folyamatbeli változások, ill. kezelői beavatkozások megtörténtét rögzíti:

- folyamatjellemzők határérték jelzései
- technológiai beavatkozó szervek állapota és változásai
- technológiai beavatkozó szervek működési rendellenességeinek jelzése
- kezelő által kezdeményezett beavatkozások a technológiai folyamatba
- off-line kezelői adatváltoztatások
- kezelői adatmódosítások az adatbázisban (pl. min. és max. határértékek)

Az események az alábbi formában és tartalommal kerülhetnek rögzítésre:

Kezelői adatmódosítás, off-line adatmódosítás esetén [MINTA]:

időpont	tagname	esemény megnevezése	érték
03.01.03	FIQMIQL	M I. mérőág Qmin.új	25 000 m3/h

Folyamatjellemzők határérték jelzéseinél [MINTA]:

Időpont	tagname	esemény megnevezése	állapot
03.01.03	P509	Távvezetési nyom. max.	fellépett/megszűnt

3.4. Szerelvények vezérlése

A motoros tolózárak vezérlése történhet:

- az OTR felől
- a TM-PLC kezelőfelületről

- az ÁFSZ-ről
- helyi beavatkozással saját vezérlőegységéről

A motoros szerelvények nyitás- és zárás-vezérlését alaphelyzetben a legtöbb objektumon a TM-PLC végzi. Az ÁFSZ-ről az OTR-rel analóg módon (lásd vezérlési jogosultságok fejezet) nyitás/zárás, valamint egyes esetekben STOP parancsot lehet kiadni. Szerelvény-hiba, illetve a szerelvényhez hozzárendelt retesz-feltétel megléte esetén ez a funkció inaktív kell, hogy legyen. A retesz-feltételek adott technológiai folyamatokra való kialakítása tervezői feladat.

A szerelvények ÁFSZ-ről történő vezérlőparancs-kiadása és a folyamat nyomon követése az alábbiak szerint valósuljon meg:

A motoros tolózárak véghelyzetei által meghatározott állapotokat a szeleptest szimbólumának színei jelzik:

piros: zárva

zöld: nyitva

sárga: köztes

lila: hibás állapot (pl. mindkét véghelyzet egyszerre jelez, vagy a véghelyzetet fogadó kártya, a kommunikációs kapcsolat meghibásodott)

fehér: a kommunikációs kapcsolat meghibásodott

Amennyiben a szerelvényvezérlést nem az ÁFSZ kezdeményezte, a szerelvény állapotáról a végállások és a hibajelzések alapján kap információt (TM-PLC-n keresztül). Ebben az esetben a mozgatást jelző szimbólum szürke színe jelzi, hogy a legutolsó vezérlés nem az ÁFSZ-ből történt.

Ha a vezérlés **az ÁFSZ-ről történt**, akkor a mozgatást jelző szimbólum a vezérlés irányát jelzi, nyitáskor zölden villog, záráskor pirosan. Az ÁFSZ-ről történő vezérléskor először egy előugró ablak a vezérlés megerősítését kéri, majd ez után hajtja végre a parancsot. Az ÁFSZ is figyeli az adott szerelvény futásidejét, és ha a kiadott parancs az előre beállított időn belül nem teljesül, a mozgatást jelző szimbólum lila színével jelzi.

Az adott objektumra telepített ún. „állomási vészleállító gomb” aktiválása esetén a szerelvény „STOP állapotát” a mozgatást jelző szimbólum sárga állapota jelzi.

3.5. Szabályozó körök alapjel-állítása

Alaphelyzetben a szabályozásokat a TM-PLC, vagy autonóm szabályozók végzik. Az ÁFSZ feladata az ehhez szükséges alapjelek szolgáltatása. Egyedi esetekben a szabályzások nyomon követése, a végrehajtási folyamat teljes körű felügyelete is az ÁFSZ feladatát képezheti.

Az ÁFSZ nem vezérel közvetlenül beavatkozó szerveket pl. szabályzószelepeket, hanem az autonóm szabályozók automatikus alapjel-vezetését végzi.

3.5.1. UMC/UDC szabályzók kezelése

Az ÁFSZ helyi hálózaton (LAN) kapcsolódik a TM-PLC-hez, mely huzalozott kapcsolatban áll az UMC/UDC szabályzókkal.

Minden szabályzókörnek a következő adatait kapja meg az ÁFSZ a TM-PLC-n keresztül:

- Nyomás alapjel TM-PLC-ről megadott

- Nyomás alapjel OTR-en keresztül megadott
- Nyomás alapjel UMC/UDC szabályzóból
- Mennyiség alapjel TM-PLC-ről megadott
- Mennyiség alapjel OTR-en keresztül megadott
- Mennyiség alapjel UMC/UDC szabályzóból
- Nyomás-ellenőrzőjel
- Mennyiség-ellenőrzőjel
- Szelepállapot

Az UMC szabályzókról soros/ethernet vonalon a szabályzóban rendelkezésre álló egyéb információkat is kiolvassuk, a kommunikációs modulnál leírt lista alapján.

3.5.2. TM-PLC-be integrált szabályzó kezelése

Az ÁFSZ a TM-PLC szabályzóegység számára alapjeleket és üzemmód-választó jeleket biztosít. A TM-PLC-től beavatkozó-, ellenőrző jeleket és státuszokat kap vissza.

- Nyomás alapjelek
- Mennyiség alapjel
- Szabályzó kimenőjel
- Szelepállás
- Auto/kézi üzemmód
- Táv/helyi üzemmód
- Üzemmenet (mennyiség/nyomás)

3.5.3. Egyéb meglévő szabályzók szükség szerinti kezelése (pl. Dialog, LC21)

Az ÁFSZ egyéb szabályzóegységek számára alapjeleket és üzemmód-választó jeleket biztosít. A szabályzótól a szabályzó által generált beavatkozó-, ellenőrző jeleket és státuszokat kap vissza hasonlóan a fentebb leírt módon.

3.6. Kompresszor egységek távvezérlése

Az ÁFSZ közvetlenül nem vezérli a kompresszor egységeket, a kompresszor állomást, hanem a kompresszorállomás-vezérlő PLC-knek (SCS) küld korlátozó paramétereket és mennyiségi alapjeleket. Korlátozó paraméterként a szívó- és nyomóoldali nyomást valamint a nyomóoldali hőmérsékletet lehet meghatározni. A mennyiségi alapjel a kompresszorozott gázmennyiséget adja meg. A kiemelt fontosságú vezérlő jeleket – úgy, mint a kompresszorozás engedélyezése, több kiadási irány esetén az irányválasztás – a kompresszorvezérlőnek a digitális bemenetein kell fogadnia. Ezen jelek forrása az ÁFSZ vagy a TM-PLC digitális kimenetei lehetnek.

3.7. Szabad gázáramút meghatározása

Az ÁFSZ által felügyelt objektumokon az ÁFSZ feladatát képezi a gázáramlás szabad útvonalának megjelenítése, esetleg annak kijelölése a technológiáról kapott információk, illetve az OTR kezelőszemélyzet, vagy az objektum kezelőszemélyzete által kiadott utasítások alapján.

Az ÁFSZ-be olyan algoritmust kell telepíteni, amely a kapott információk alapján megfelelő biztonsággal ki tudja jelölni az optimális útvonalat.

Azon objektumokon, ahol kompresszor állomás is található, a kompresszor állomási vezérlőtől (SCS), és a csomópontot irányító eszköztől (alapesetben TM-PLC) kapott információk alapján kell a szabad úthossz meghatározását elvégezni.

Az ÁFSZ feladata a lehetséges gázszállítási útvonalak átjárhatóságának folyamatos figyelése. Egy útvonal csak akkor tekinthető átjárhatónak, ha az adott útvonalhoz tartozó összes szerelvény nyitott állapotban van. Az objektum védelmi rendszerét úgy kell kialakítani, hogy amennyiben nincs egyetlen szabad útvonal sem, akkor le kell állítani a kompresszorozást. Az ehhez szükséges figyelmeztetőjelet az ÁFSZ generálja a kezelő, illetve az OTR felé. Amennyiben a figyelmeztető jelzést követően a kezelő általi beavatkozás (OTR, helyi) **10 perc** eltelte után sem történik meg, és az egyéb technológiából begyűjtött információk alapján (pl. a kompresszorállomás szívó- és nyomóoldali nyomásának állapotváltozása, szelepszorrend-hiba, stb.) az ÁFSZ megfelelő biztonsággal meg tudja határozni a szabad út meglétének hiányát, automatikusan kezdeményezze a kompresszorállomás (gépegységek) leállítását. Ennek a vizsgálatnak részletes kidolgozása minden objektum esetében a tervező feladata. A feladat aktív/inaktív állapotba való beállíthatóságát paraméterezéssel kell megoldani.

Több forrásból származó gáz keveredés esetén több szín alkalmazásával kell megjeleníteni az egyes cső szakaszokban a gáz fajtáját. A gáz keveredését csak a fejcsövekben vesszük figyelembe. Egy adott csőszakaszban található gáz milyenségét a megelőző nyomás viszonyok alapján lehet meghatározni.

3.8. Szekvenciák kezelése

Minden objektum esetében az ÁFSZ által végrehajtásra kerülő technológiai folyamatváltozás szekvenciákra bontható, azaz az egyik állapotból a másikba való átmenet lépésről lépésre kerül végrehajtásra.

Így például az előző pontban leírt szabad úthossz meghatározás, illetve egyik útvonalról másira való áttérés szekvenciák kezelésével valósítható meg. Amennyiben egy ilyen folyamatban hibajelzés lép fel, úgy az adott szekvencia végrehajtását fel kell függeszteni, meg kell szakítani.

Az ehhez szükséges algoritmusok kidolgozása tervezői feladat.

3.9. Szűrők átkapcsolása

A szűrők eltömődésének figyelésére nyomáskülönbség-kapcsolók (Δp kapcsolók vagy p-távadó+komparátor kombináció) szolgálnak.

Ha a beérkező nyomáskülönbség érték nem megfelelő (paraméter táblában lévő értéktartományon kívül esik), akkor a szűrőről „hibás” állapot kell megjelenjen az ÁFSZ képernyőjén. Ha a Δp értéke meghaladja a paramétertáblában rögzített értéket (előjelzés/vészjelzés), akkor a „szűrőeltömődés” jelzést kell az ÁFSZ képernyőjén megjeleníteni.

Bármely hibajelzés esetén vizsgálni kell, van-e lehetőség a szűrők átkapcsolására (automatikus/kézi). Amennyiben lehetőség van a szűrők automatikus átkapcsolására, és egy szűrőről eltömődés jelzés érkezik, akkor a megfelelő szerelvények nyitásával és zárásával egy másik – üzemképes – szűrőt kell beiktatni a gázútba.

3.10. Mérőágak sorbakapcsolása

Bizonyos objektumokon lehetőség van a mérőágak sorbakapcsolására.

Az ÁFSZ feladata, hogy a sorba kapcsolandó mérőágak kiválasztása után egyetlen kezelői parancs hatására elvégezze azokat a szerelvény-nyitásokat és ~zárásokat, amelyek eredményeként a sorba kapcsolás megvalósul. Ennek részletes megvalósítási szekvenciája a következő:

Ellenőrizni kell, hogy a sorbakapcsoláskor vezérelt minden tolózár működtethető állapotban van (nincs hibában, nincs helyi állapotban, nincs mozgásban).

A referencia számítómű totál normáltérfogat és energia értékét a sorbakapcsolás előtt meg kell jegyezni.

A következő lépésként a sorbakapcsoláskor nyitni szükséges tolózárakat ki kell nyitni. Ha minden, a sorbakapcsoláshoz szükséges tolózár nyitva van és nincs hiba (a sorbakapcsoló útvonal rendben), meg lehet kezdeni a sorbakapcsoláshoz szükséges tolózárak zárását is. Ha ezen szerelvények lezárása befejeződött, akkor a sorbakapcsolás sikeresen megtörtént. Ha a sorbakapcsolás közben valamilyen hiba lép fel, akkor a rendszer riasztást ad, és az automatikus sorbakapcsolás kézi üzemmódra vált át.

A mérőágak sorbakapcsolásának megszüntetése a következő szekvencia alapján történik:

Ellenőrizni kell, hogy a sorbakapcsolás megszüntetésekor vezérelt minden tolózár távműködtethető állapotban van-e.

A következő lépésként a sorbakapcsolás megszüntetéséhez nyitni kell a szükséges tolózárakat.

Ha minden a sorbakapcsolás megszüntetéséhez szükséges tolózár nyitva van, és a szekvencia végrehajtása alatt nem lép fel hiba (a normál útvonal rendben) le kell zárni a sorbakapcsolás megszüntetéséhez szükséges tolózárakat. Ha ezek a tolózárak zárása befejeződött („zárva” végállás-jelzés), akkor a sorbakapcsolás megszüntetése sikeresen megtörtént.

Ha a sorbakapcsolás megszüntetése közben valamilyen hiba lép fel, akkor a rendszer riasztást ad, és az automatikus sorbakapcsolás megszüntetése kézi üzemmódra vált.

A referencia számítómű totál normáltérfogat és energia értékét a sorbakapcsolás megszüntetése után meg kell jegyezni. A sorbakapcsolás előtti totál értékekből illetve az sorbakapcsolás megszüntetése utáni totál értékből meg lehet határozni a kétszeresen mért gáz mennyiségét.

3.11. Gázáram szabályozásának irányítása

A gázáram szabályozás célja, hogy egy vagy több mérőágon és egy meghatározott irányon egy adott időtartamra megadott gázmennyiség áramoljon át.

3.11.1. Kompresszorállomással rendelkező objektumon

Kompresszorral rendelkező objektumon kompresszorozott üzemmódban a gázáram mennyiségét a kompresszorállomás vezérlője (SCS) szabályozza. Ebben az esetben az ÁFSZ-ről, az OTR felől, és a helyi TM-PLC-ről csak a mennyiség-alapjelet lehet megadni az SCS felé, illetve az SCS-től és a technológia irányából kapott információk alapján lehet a szállított mennyiséget nyomon követni az ÁFSZ segítségével. Az állomás nem

kompresszorozott üzemmódban való üzemeltetése során az alábbi 3.11.2. fejezetben leírtak az irányadók.

3.11.2. Kompresszorállomással nem rendelkező objektumon

Az ilyen típusú objektumokon a gázáram szabályozása a mérőágak fejsőve után a közös ágban vagy mérőáganként elhelyezett szabályzó szelepekkel valósítható meg. A szabályzó szelepek működtetését a TM-PLC vagy autonóm szabályzók végzik. Az ÁFSZ feladata távalapjel szolgáltatása a szabályozások részére. Az időtartam kezdetén a kezelő megadja az adott időtartam alatt kiadni kívánt gázmennyiséget. Az időtartamból eltelt idő alatt már kiadott gázmennyiséget az ÁFSZ a mérőágak gázáramlás számítóműveiből a TM-PLC-n keresztül folyamatosnak tekinthető gyakorisággal megkapja. Az ÁFSZ feladata a szabályzók számára kiadott alapjelek olyan módon való folyamatos kiigazítása, hogy az adott időszak végére a mérőágakon átáramlott gázmennyiség a lehető legjobban megközelítse a kiadni kívánt mennyiséget. Az alapjel változtatásokat a rendszerben jelenlévő késleltetések, véletlen ingadozások figyelembe vételével úgy kell végezni, hogy a szabályozások stabilitása megmaradjon. Az ÁFSZ folyamatosan kiszámolja a mérőágakon átáramlott gázmennyiséget, és összeveti a kezelő által megadott kiadandó mennyiség eltelt idővel arányos részével. A két érték eltéréseiből meghatározza az optimális, a maximális és a minimális alapjelet. Ennek részletes kidolgozása tervezői feladat a terv metrológiai fejezetében.

A kezelő a kiszámolt alapjel értékek alapján eldöntheti, hogy automatikusan az optimális alapjelet vagy az általa megadott kézi alapjelet küldje az ÁFSZ a szabályozásoknak. Az ÁFSZ folyamatosan meghatározza az alapjeltől való eltérés egy perces, tíz perces és egy órás átlagát. Amikor a kiadott gázmennyiség elér egy beállított értéket, gyorsarást kell végrehajtani. A gyorsarás parancs kiadásának időpontját meghatározó gázmennyiség-értéket a kiadandó gázmennyiség és a gyorsarás alatt átáramló gázmennyiség különbségéből lehet meghatározni és beállítani.

3.12. Számítóművek adatainak ellenőrzése, csúszó átlag

Azokon az objektumokon, ahol az elsődleges és háttér-számítóművek adatainak folyamatos összehasonlítását is el kell végeznie az ÁFSZ-nek, az alábbiakban részletezett módon kell eljárni.

Ahhoz, hogy a rendszer időben felismerje valamely számítómű meghibásodását, az elsődleges és a háttér-számítóművek adatainak folyamatos összehasonlítása szükséges. A csúszó átlag képzése azért kell, mert előfordul, hogy a számítóművekből való adat kiolvasás nem azonos időpillanatban történik. A csúszó átlag számítása a számítóművekből jövő pillanatnyi értékekből képződik. Az ÁFSZ a lekérdezési ciklusidő és a beállított átlagképzési idő alapján kiszámolja, hogy hány elemből kell képezni az átlagot, és egy ilyen hosszú körtárba (FIFO elvű működés) letárolja az értékeket. Az ÁFSZ ennek a körtárnak az értékeit átlagolja és hasonlítja össze a másik körtár átlagával. Amennyiben az eltérés az előírtnál (paraméterezett) nagyobb, hibajelzést generál a kezelő felé.

3.13. További, egyedi feladatok

Az ÁFSZ egy adott objektumon a gáztechnológiai rendszert érintő - a fentiekén túli – egyedi feladatokat is elvégezhet (ilyen lehet pl.: a ki- és betárolási folyamat felügyelete, az egyedi normák alapján történő gázmennyiség-szabályozás, egyedi nyilvántartások, naplók kezelése, egyedi kommunikációk és adattovábbítások, stb.), ennek meghatározása és részletes kidolgozása tervezői feladat.

Minden új telepítésű és/vagy módosított ÁFSZ alkalmazást a telepítés előtt, a Siófoki Tesztkörnyezetben **kell egy sikeres teszteljáráson bevizsgálni**. A teszteljárás részletes kidolgozása, a tesztjegyzőkönyvek előkészítése is **Tervezői** feladat. A tesztek lefolytatása előtt a teszteljárást - az illetékes szervezeteinek (Üzemeltetés, Üzem, Folyamatirányítás, stb.) bevonásával - az FGSZ hagyja jóvá. A teszteljárás megkezdéséhez a jóváhagyott TCET és ÁFSZ Rendszerterv megléte is szükséges.

4. Az ÁFSZ helyi kezelő felülete

A technológiát felügyelő ember (operátor, diszpécser) az operátor számára kialakított kezelőfelületen kíséri figyelemmel az irányított/felügyelt folyamatot, kap tájékoztatást az aktuális állapotokról. A kezelő felület biztosítja az operátor számára a technológiai folyamatokba való beavatkozás lehetőségét.

4.1. Operátori és mérnöki (fejlesztői) munkaállomás

A megjelenítő rendszer (megjelenítő/feldolgozó számítógép), egyrészt adatkapcsolatot tart fenn a TM-PLC és egyéb vezérlőkkel, másrészt hardver és szoftver eszközeinek segítségével biztosítja az ember-gép kapcsolat megvalósítását. Ez a rendszer megjelenítő képernyővel (képernyőkkel) és adatbeviteli eszközökkel (billentyűzet, egér, stb...) rendelkezik. Az ÁFSZ rendszer alapesetben egy, speciális esetben két ipari számítógépből áll, melyek eltérő funkciókat és lehetőségeket tartalmaznak.

- **Futtató – operátor rendszer (run-time - operátor):** Folyamatos működése során biztosítja az operátorral és az irányítástechnikai rendszer más részeivel történő kapcsolatot, operátori munkaállomáson keresztül informálja a kezelőt a technológia aktuális állapotairól, lehetőséget teremt a technológiai folyamatba történő beavatkozásra.
- **Fejlesztő – operátor rendszer (engineering - operátor):** Off-line módon biztosítja a rendszermérnök számára a rendszer fejlesztését, applikációk módosítását, tesztelést és egyéb vizsgálatokat. Szükség esetén biztosított az operátori üzemmód is.

Azokon a felügyeletmentes objektumokon, ahol az <<ÁFSZ-TM együttes>> autonóm dinamikus folyamatokat is kezel (kompresszorállomás, nemzetközi mérőállomás, stb.) magas fokú megbízhatósággal és a folyamatos rendelkezésre állással, az ÁFSZ redundáns kialakítású (meghibásodás esetén a folyamatok automatikus és kiesésmentes átvételére alkalmas eszköz) kell, hogy legyen, mind szerver oldalon (ha van ilyen része) mind pedig a kezelői felület kialakításában. Ebben az esetben mindkét kezelői felület mérnöki munkaállomás kell, hogy legyen.

4.1.1. Jogosultsági szintek meghatározása

A jogosultsági szintek meghatározhatók operátorokra és fejlesztőkre. Ezáltal biztosítható, hogy csak a megfelelő jogosultságokkal rendelkező operátor végezhesen el bizonyos feladatokat. A rendszerbe való bejelentkezés felhasználónév és jelszó alapján történik. Amennyiben a felhasználó adott ideig inaktív (nincs semmiféle beavatkozás, képváltás, stb.), akkor a rendszer automatikusan kilépteti, és megszünteti a beavatkozások lehetőségét. Az inaktivitás ideje felhasználónként szabadon paraméterezhető.

A felügyeletmentes objektumokon a kezelőfelület csak a <bejelentkezés> jel aktív

állapotában ad lehetőséget a beavatkozásokra, egyébként a képernyő és a többi kezelőszerv - a TM-PLC JVE funkciójához hasonlóan - inaktív marad.

4.2. Sémaképek

A sémaképek a technológia egy-egy részletét ábrázolják sematikus, grafikus formában, működési vázlatához hasonlóan. A sémaképek képezik az elsődleges információforrást a technológiáról. A sémaképek alkalmasak a technológiai beavatkozások koordinálására, valamint a sémaképen megjelenő berendezések részletes adatainak megjelenítésére. A technológiai folyamatok megjelenítését az M-18 műszaki utasításban rögzített jelöléseket alkalmazva kell megvalósítani.

4.2.1. Sémakép felépítése

A vezérlő rendszerben megjelenő sémaképeknek biztosítani kell az operátor számára a könnyű kezelhetőséget, az egyszerű átláthatóságot és tájékozódást a megjelenő képernyőkön, és ez által az irányított technológiai folyamatban is. E követelmények kielégítése céljából definiált egy főkép (navigációs képernyő), amely biztosítja az alábbi lehetőségeket:

- Áttekintő technológiai sémakép megjelenítése,
- Utolsó zavar információ megjelenítése,
- Elsődleges beavatkozások kezdeményezése,
- Részletező képernyők lehívása,
- Üzem mód váltások kezdeményezése,
- Alapbeállítások megváltoztatása.
- Szerviz beavatkozások, diagnosztikák kezelése

A navigációs képernyő felépítése két elkülönült részre bontható. Tartalmaz egy állandóan látható tartományt, amelyen kiválaszthatók a részletező képek, üzemmódok, alapvető beavatkozások, és zavar információk, valamint egy nagyobb területet az ún. munkaterület. Ez a terület a kiválasztott részletező, és egyéb funkcionális képernyők kiválasztásával cserélődik, felülíródik. A részletező képek bezárását követően ismételt az áttekintő kép jelenik meg.

A képrendszert a technológia szerint kell felépíteni, mely a következőket tartalmazza:

Átfogó blokkséma:

Az átfogó kép gépészeti rajzhoz hasonlóan alaprajzon mutatja a technológia egyes egységeinek elhelyezkedését és a mérési pontokat a mért értékkel és annak státuszával (biztos, bizonytalan, hibás). Szintén jelezni kell, ha valamelyik helyen a riasztás aktív és/vagy nyugtázatlan. Ezen belül lehetnek:

- Csomópont
- Távfűtés
- Mérőállomás
- Kompresszorállomás

Technológiai egységek blokksémái:

Valamennyi nagyobb technológiai egységről önálló sémakép készül, ahol valamennyi információ, ami az egységgel kapcsolatos, fel lesz tüntetve. Ezen ábráknak a következőket

kell tartalmaznia:

- A mért jellemzőket
- A mérések határérték túllépéseit
- A mérések státuszát
- A hajtások működését, státuszát

Részletképek lehetnek:

- Szűrők, szeparátorok, kondenzátum-gyűjtő
- Szelepek szervizkép
- Szabályzóágak
- Szabályozók szervizkép
- Mérőágak
- Kromatográf
- Szagosító
- Alarm
- Kommunikációs
- Kompresszor egységek

Egyéb képek:

- Mérőköri összefoglaló kép(ek)
- Trend kép(ek) Kommunikációs kép
- Alarm értékek módosító/ellenőrző képe
- A folyamatok kezelő és paraméterező képei
- Szerviz képek

A képek fizikai felépítése:

A grafikus képek elemeit a gépészeti rajzok stílusában kell megrajzolni. A sémaképeken megjelenő eszközök, berendezések funkciójuktól függően kétféleképpen lehetnek ábrázolva, vagy statikus vagy dinamikus formában.

- Statikus szint: az adott technológiai részlet állandó részeinek vázlatos rajzát tartalmazza. A technológia áttekintését hivatott szolgálni.
- Dinamikus szint: a technológia változó jellemzőinek ábrázolására szolgál.

A dinamikus elemek jól láthatók, felismerhetők legyenek. A mérőköröket dinamikus ablakban, a mérőköröknek megfelelő pontosság figyelembe vételével lehetőleg az elrendezési rajz megfelelő helyén kell ábrázolni.

A nem műszerezett szerelvények és technológiai szimbólumok ugyanazon ikonokkal és szimbólumkészlettel vannak jelölve, mint a műszerezettek, de ezek színe sosem változik, illetve ez megfelel az alapszínnek (jellemzően: halvány szürke).

Az egyes képeken képváltó nyomógombok találhatóak, melyekkel az egyes képek között lehet váltani. A nyomógombok feliratot tartalmaznak, amelyek utalnak az elérhető képre. Az így felépített kapcsolatrendszer a sémaképek közötti logikus és gyors mozgatót tesz lehetővé.

Parancskiadások kezelése:

A parancsokat (és a paraméterek túlnyomó többségét) a menü-rendszer szöveg vagy

piktogram (pl. nyomógomb) formájában kínálja fel. Követni kell azt az alapelvet, hogy minden operátori parancsra valamilyen formában visszajelzés történjék. Ez egy egyszerű parancskiadás (pl. képváltás, képbezárás, stb.) esetében mindig teljesül, és az eredmény közvetlenül látható. Mivel azonban nem minden operátor által kiadott parancs ilyen, gondoskodni kell bizonyos parancsok kiadásakor, ún. párbeszédablakok nyitásáról, melyekben a kiadott parancs végrehajtásának menete nyomon követhető, vagy a további lépések aktiválhatók, esetleg megszakíthatók.

Egy sémakép megjelenítésének módjai:

- Közvetlen operátori paranccsal a sémakép közvetlen név szerinti beazonosításával,
- Megjelenített sémakép valamely önálló részének kiválasztásával,
- Automatikus váltások által,
- Sémakép váltási funkciógomb(ok) hozzárendelésével.

Sémaképről kezdeményezhető feladatok:

- Beavatkozások, szerelvények vezérlése,
- Alapjel-állítás, szabályozó körök alapjeleinek beállítása,
- Üzem módok megváltoztatása,
- Kompresszor állomás, gépegységek üzem mód váltásai,
- Sémaképre ugrás, sémakép váltások,
- Analóg jelek határérték változtatása,
- Kézi adatbevitel.

A grafikus képeken biztosítani kell az alarmjelzések megjelenését is.

A gyűjtött adatok un. „trend képeken” tekinthetők meg. A trend képek részben felhasználó által konfigurálhatóak, kinyomtathatóak.

Megjegyzés: Minden átfogó grafikus képről elérhető legyen az adott képhez tartozó mérőkörök <RealTime> trendje.

A sémaképek speciálisan erre a célra tervezett grafikus szerkesztő program segítségével készülnek, fejlesztői környezetben. A grafikus editorral történik a statikus réteg felrajzolása, és a dinamikus réteg jeleinek és a megjelenítés formáinak kijelölése (színkódolás, láthatóság, méret, stb.). A sémaképek szerkesztése jellemzően rendszermérnöki feladat, általában a futó rendszer mellett vagy attól függetlenül történik, és az elkészülte után külön paranccsal „applikálható” a futó rendszerbe.

A sémaképeken alkalmazandó színjelölések:

Alap szimbólumok	Kiegészítés	Színjelölés
Háttér		zöld
Kontúrok		fekete és árnyalatai
Vész és alarm szituációk	vörös, sárga	
Statikus ábrák	szürke	
Dinamikus ábrák	nyugalmi rész	szürke
	dinamikus rész	szürke és zöld (FUT)

Dinamikus ablak (szövegdozok)	kerete	szürke
	alap	szürke
	szöveg	fekete
Működtetett szelepek	közttes állapot	sárga
	nyitott állapot	zöld
	zárt állapot	piros
	hibás állapot	Lila
	kommunikációs hiba	Fehér
Csővezetékek	statikus állapot	szürke
	nitrogén	sárga
	préslevegő	kék
	gáz	barna
	vizek	zöld

Analóg értékek színe:

Mindig az érték státuszának megfelelő számértékes és oszlopdiagramos kijelzés esetén is, a színek az állapotnak megfelelően a következők:

- Normál állapotú – zöld szín,
- Alsó vész határ érték túllépése – sötétkék,
- Alsó előjelzés túllépése – világoskék,
- Felső előjelzést megsértett jel – sárga,
- Felső vészjelzést megsértett jel – piros

A számjegyes kijelzés jellemzője még, hogy ha az érték érvénytelen, akkor azt külön is jelölni kell (pl. *****) a kijelzés helyén.

Szerelvény ikonok színei: Mindig a szerelvény aktuális státuszának megfelelően színeződik az alábbiak alapján:

- Nyitott állapotú – zöld szín
- Zárt állapotú – piros szín
- Közbenső állapotú – sárga (egyik vég állapot jelzés sincs bent)
- Nyitott/zárt állapotú – lila (mind két vég állapot jelzés bent van)
- Kommunikációs hiba – fehér
- Nyitó irányba mozog – alapszínen a zöld szín villog
- Záró irányba mozog – alapszínen a piros szín villog

Egyéb ikonok színei:

Mindig a szerelvény aktuális státuszának megfelelően színeződik az alábbiak alapján:

- Kritikus zavar vagy hibajel – piros szín
- Nem kritikus esemény vagy hibajel – sárga szín
- Engedélyező jel – zöld
- Nyugtázatlan – aktív színnel villog
- Nem aktív állapot – szürke

Szöveges megjelenítések színei:

Mindig a megjelenítendő szöveg tartalmához és státuszához igazodóan színeződik, de kötött színek kódok nem definiáltak. Előforduló színek kódok:

- Fekete szín,
- Zöldnek különböző árnyalatai,
- Narancssárga,
- Fehér.

Általánosságban a szövegek megjelenésének a háttérszínekhez kell alkalmazkodni, oly módon, hogy attól jól elkülönüljön. Lehetőleg kerülni kell a tónusos színek (pl.: fekete-piros) együttes használatát, ilyen esetben a szöveg kell, hogy tónusos maradjon, míg háttérszínként az adott szín pasztell változatát kell alkalmazni.

A kétállapotú ikonok és szöveges változók megjelenítése és színekódolása során alkalmazhatóak az objektum láthatóságára és rejtésére vonatkozó attribútumok is.

4.3. Listák megjelenítése

Az operátori képernyőkön szükség van a technológiáról származó, vagy a különböző forrásadatokból származtatott információk, adatok megjelenítésére. Ezen adatokat különféle szempontok alapján összeállított listákba kell rendezni, majd listaképeken megjeleníteni. A listaképek közös jellemzője, hogy szövegsorokból állnak. Soronként egy-egy jelről tartalmaznak információt. Vannak frissülő és nem frissülő listák.

Technológiai listák a következők:

- Frissülő esemény lista: a legfrissebb technológiai események folyamatos megjelenítése,
- Frissülő zavarjel lista: zavarként definiált jelek időrendi listája,
- Egyéb összetartozó analóg jelek listája.

Az esemény és zavar jelek különböző prioritás hozzárendeléssel megkülönböztethetők attól függően, hogy a jelzés milyen beavatkozást kíván meg a kezelőtől. Szükség van a zavar listák szűrésére, amely biztosítja, hogy adott szempontok alapján (jelcsoportok, időszakok, prioritási szintek, stb.) legyenek megjeleníthetőek a bekövetkezett események.

Egy listakép lehívásának módja: A navigációs képernyőről (vagy analóg jellisták esetében egyéb részletező sémaképekről) történhet az esemény, zavar jeleket részletező listakép elérése, ahonnan biztosított a nyugtázási, szűrési, és lapozási funkciók aktiválása is.

4.3.1. Hibanapló

A hiba-összefoglaló képernyő a hibajelzések és a leállások összefoglalását mutatja. A hibajelzések és leállások időrendi sorrendben vannak felsorolva, a képernyőnaplóban, oly módon, hogy tartalmazza annak a bekövetkezési idejét (dátum idő), megnevezését és/vagy leírását. Az aktív hibajelzések (ALARM-ok) eltérő színnel (pl. sárgán), míg a vészleállást szintén eltérő módon, jellemzően piros színnel kell megjeleníteni. A már nem aktív hibajelzések és vészleállító jelzések pedig semleges (pl. szürke) színnel jelennek meg. A hibajelzések között meg kell különböztetni a nyugtázatlan és nyugtázott hibajelzéseket a megjelenítés során.

A hibanapló megtervezése során is ügyelni kell a színek (szöveg-háttér) árnyalatok és az alkalmazott tónusok összhangjára, a napló olvashatóságára.

4.3.2. Állomási eseménynapló

A képernyő az állomásszintű események historikus listáját, valamint a diszkrét állapotok és hibajelzések változási értékeit jeleníti meg a zavar képernyőhöz hasonló módon, dátum időpont, és az esemény leírásával.

Az eseménynapló megtervezése során is ügyelni kell a színek (szöveg-háttér) árnyalatok és az alkalmazott tónusok összhangjára, a napló olvashatóságára.

5. Irányítástechnikai rendszerelemek közti kommunikáció

5.1. ÁFSZ kommunikációja a TM-PLC-vel

Az ÁFSZ a TM-PLC-vel MODBUS TCP protokollal kommunikál. A kommunikáció részleteit a telemechanikai állomást leíró „**TM-PLC állomások követelményrendszere Rev. 2.3**” című előírás szabályozza.

5.1.1. Analóg bemenetek

A TM-PLC-ből az analóg bemenetek értékei ModBus-TCP protokollal kerülnek kiolvasásra. Az egyes értékek a TM-PLC paraméter táblájában megadott címekről olvashatók ki 2 regiszter hosszan. Az analóg bemenetek mérnöki egységekben olvashatók ki.

5.1.2. Analóg kimenetek

A TM-PLC-re az analóg kimenetek értékei MODBUS-TCP protokollal kerülnek írásra. Az analóg kimenetek írása előkészítés és végrehajtás parancs párossal történik. A előkészítés és a végrehajtás parancs ugyanaz a kívánt kimeneti érték. A végrehajtási parancsnak adott késleltetési időn belül kell megérkeznie. Az egyes értékek a TM-PLC paraméter táblájában megadott címekre írhatók 2 regiszter hosszan. Az analóg kimenetek mérnöki egységekben írhatóak.

5.1.3. Digitális bemenetek

A TM-PLC-ből a digitális bemenetek értékei MODBUS-TCP protokollal kerülnek kiolvasásra. Az egyes bemenetek értékei a TM-PLC paraméter táblájában megadott címekről és bitpozícióról olvashatók ki.

5.1.4. Digitális kimenetek

A TM-PLC-re a digitális kimenetek értékei MODBUS-TCP protokollal kerülnek írásra. A digitális kimenetek írása előkészítés és végrehajtás parancs párossal történik. Az előkészítés parancs AAAA (hexa) és a végrehajtás parancs 5556 (hexa). Az előkészítés és végrehajtás parancsot a TM-PLC paraméter táblájának megadott címére kell írni egy regiszter hosszan.

5.2. ÁFSZ kommunikációja egyéb intelligens eszközökkel

Az ÁFSZ az egyéb intelligens eszközökkel szintén MODBUS TCP protokollal kommunikál.

Az ÁFSZ legyen képes MODBUS-TCP protokollal SLAVE eszközként kommunikálni. A

lekérdezhető és írható adatok a felhasználó számára biztosított konfigurációs felületen legyenek kiválaszthatók.

5.2.1. Analóg bemenetek

A külső eszközökből az analóg bemenetek értékei MODBUS-TCP protokollal kerülnek kiolvasásra. Az egyes értékek a megadott címekről olvashatók ki. Az analóg bemenetek mérnöki egységekben, vagy utólagos skálázással olvashatók ki.

5.2.2. Analóg kimenetek

A külső eszköznek küldendő analóg értékek MODBUS-TCP protokollal kerülnek beírásra. Az írás nem folyamatos, hanem eseményvezérelt.

5.2.3. Digitális bemenetek

A külső eszközök digitális jelei MODBUS-TCP protokollal kerülnek kiolvasásra.

5.2.4. Digitális kimenetek

A külső eszköznek küldendő digitális vezérlések MODBUS-TCP protokollal kerülnek beírásra. Az írás nem folyamatos, hanem eseményvezérelt.

6. Hardver rendszertechnika

6.1. ÁFSZ számítógép minimális konfiguráció leírása

Az alább részletezett konfigurációs eszközök, vagy az ezzel azonos esetleg jobb paraméterű eszközök, alkalmazhatóak az ÁFSZ hardvereként.

A leírtaktól eltérő, de a fentieket teljesítő paraméterű eszközök betervezése esetén, a Tervező általi konfigurációt már az ajánlatbeadáskor, de legkésőbb a tervezés megkezdése előtt, az új eszköz részletes dokumentációjának átadásával az FGSZ Zrt.-vel előzetesen jóvá kell hagyatni.

Az FGSZ által elfogadott, már előzetesen jóváhagyott eszközt, a beépítést megelőzően, az FGSZ bevonásával a siófoki tesztkörnyezetben egy sikeres teszteljárás után kell bevizsgálni. A teszteljárásról az elvégzett funkciók és azok eredményének részletes leírásával tesztjegyzőkönyvet kell felvenni. Csak a sikeres teszteljárás után termék építhető be az FGSZ irányítástechnikai rendszerébe.

Az objektum jellegétől és az elvégzendő feladatoktól függően az ÁFSZ hardverkonfiguráció lehet 100%-os redundáns kialakítású, vagy alapkialakítású, ennek meghatározásához a Tervezőnek a Fődokumentumban leírtak mellett, a 4.1. pontban leírtakat is figyelembe kell venni.

Az előzőekben leírtak szerint az FGSZ rendszerbe már korábban bevezetett hardverkonfigurációk (újként alkalmazni csak ezzel mindenben egyenértékűt vagy ennél jobbat lehet) a következők:

I. Változat:

- Ipari alaplap PIV 3.4 GHz CPU-val
- Intel 945G chip-készlet (Hyper-Threading-képes)
- 800 MHz Rendszerbusz
- EIDE vezérlő 2 EIDE eszközig
- 4 x SATA II 300 csatlakozás RAID funkcióval
- **2 x FD, 4 x soros (FIFO)** és 1 x párhuzamos (bővíthető) **8 x USB 2.0** csatlakozás (abból 2 az előlapon) PS/2 egér és billentyűcsatlakozás
- 1024 MB DDR2 RAM, PC2 4200
- OnBoard LAN (Broadcom BCM5751), **10/100/1000 Mbit**, RJ45
- OnBoard VGA (Intel GMA 950), Intel Dynamic Video Memory Technology + opcionálisan második VGA kártya
- OnBoard **AUDIO** (Realtek ALC260), 2 csatorna
- Kiegészítő hálózati kártya 10/100/1000 Mbit, RJ45
- 1 vagy 2 db. 2 x 120 GB merevlemez, 7.200 RPM, SATA II, 3,5", (RAID 1) 16/52x DVD-ROM meghajtó 5,25 ", EIDE
- Ház: 19" Rack, Méret Szél/mély/Mag: 440/510/177 mm Meghajtók és kezelőszervek zárható fémajtó mögött található. Vibrációvédelem gumicsapágyas meghajtó-keretek által
- **12 cm-es szellőzőventillátor porszűrővel, 6cm-es kifúvóventillátor.** Redundáns 400W-os tápegység (rövidzárvédett), hőmérsékletszabályozással
- 3 szabad PCI kártyahely, 1 szabad PCI Express x16 kártyahely, és 2 szabad PCI Express x1 kártyahely.
- Min 2 év garancia, CE bizonylatolt, 48 órás „nyúzó”teszt
- Monitor: legalább 20"-os 1400x1050-es SXGA+ felbontású TFT-LCD
- Nyomtató: alacsony fenntartási költségű színes lézernyomtató

Az alkalmazható hardverkonfiguráció előírt MTTF*-je és MTBF-je minimum 5 év.**

Az ipari PC MTBF számítása [MINTA]:

MTBF-Berechnung 96M1594 OEM 19" 4HE

$$\frac{1}{MTBF} = \sum_{j=1}^n \frac{k_j}{mtbf_j} \text{ über n Komponenten sowie Wichtung } k; [MTBF]=POH$$

i	Komponente	MTBF	Temp	Hersteller/Modell	k	1/MTBF
1	Mainboard	206.316	26°C	96M5114	1	0,0000048
2	CPU	2.180.000	-	P4 3,4GHz	1	0,0000005
3	RAM	1.000.000	-	96M3085 DDR2 PC533 512MB	1	0,0000010
4	HDD	500.000	-	96M9715 SATA II 120GB	1	0,0000020
5	Netzwerk	678.641	25°C	Netzwerk 3C2000T	1	0,0000015
6	Netzteil	130.000	25°C	96M9522	1	0,0000077
7	DVD	60.000	-	96M8127A	0,2	0,0000033
8	Lüfter	45.000	-	CPU-Lüfter	0	
9	Lüfter	45.000	-	Gehäuse Lüfter	0	
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
Summe						0,0000208
MTBF						48.077
MTBF in Jahren						5,49

MTBF = 48.077 POH = 5,49 Jahre

* MTTF - meghibásodásig átlagosan eltelt idő

** MTBF - a meghibásodások között átlagosan eltelt idő

II. Változat:

Fenti kialakítás mellett a Biztonsági PLC-vel, illetve szerverrel egybeépített ipari számítógép(ek) is alkalmazható(ak).

Az ilyen típusú kialakítás megvalósítása esetén a minimális hardverkövetelmények mind a szerverre, mind pedig az operátor-állomásra a következők:

- Biztonsági PLC-vel ellátott ipari számítógép – redundáns kialakítással – szerver + munkaállomás
- Intel Pentium M CPU 1,8 GHz
- 4GB RAM
- 5 PCI-slot (half-size)
- 2db USB 2.0 (Type A) csatlófelület
- 200 GB HDD
- 128 MB Video RAM
- Ethernet 10/100 Mbps (RJ45) for operating bus
- Ethernet 10/100 Mbps (RJ45) for process bus
- Slide-In DVD-ROM/CD-RW drive
- 24" standard TFT monitor
- Native felbontás: 1680X1050
- Külső DVD-RW/CD-RW drive (USB interfészen kapcsolódó)

Az alkalmazható hardverkonfiguráció előírt MTTF-je és MTBF-je minimum 5 év.

7. Szoftverkonfiguráció

Az alább részletezett konfigurációtól való eltérés, a "Hardver rendszertechnika" című fejezetben leírtakhoz hasonlóan, a következők szerint lehetséges:

- **Operációs rendszerként, illetve adatbázis-kezelőként**, Windows vagy Linux alapú vagy azzal azonos, esetleg jobb paraméterű, az iparban már sikeresen bevezetett, s ezen belül a CH szállítások területén már pozitív referenciával is rendelkező alapszoftver-csomagok alkalmazhatóak (ilyenek pld: Windows XP Professional Edition vagy Windows 2003 Server Standard Edition, illetve a Novell Suse Linux 9.3 professional operációs rendszerek, illetve ezek alatt működő adatbázis kezelő alkalmazások).
- **Objektum-felügyeleti és -irányítási szoftvercsomagként** az ipari, s ezen belül a CH szállítási folyamatokat biztonsággal lekezelő, az FGSZ területén már korábban bevezetett és megfelelő pozitív referenciával rendelkező, megbízható szoftverfejlesztési háttérrel bíró szoftveralkalmazások, vagy azok gyártó általi továbbfejlesztett változatai alkalmazhatóak.

Az újonnan megvalósított rendszereket (hardware, software) az érintett objektumra való telepítés előtt a siófoki tesztkörnyezetben a Megrendelővel közösen tesztelni kell. Csak a már sikeresen letesztelt, az FGSZ által jóváhagyott teszteljárással rendelkező (tesztjegyzőkönyv) hardver + szoftver rendszert lehet az érintett objektumra letelepíteni.

Az objektum jellegétől és az elvégzendő feladatoktól függően az ÁFSZ szoftverkonfiguráció lehet 100%-os redundáns kialakítású, vagy alapkialakítású, ennek meghatározásához a tervezőnek a Fődokumentumban leírtak mellett, a 4.1. pontban leírtakat is figyelembe kell venni.

8. Elhelyezés

8.1. Technológiai terület jellemzői, az elhelyezés követelményei:

A műszerezés elhelyezésénél elsősorban technológiai szempontokat kell figyelembe venni, de mindenkor figyelemmel kell lenni a gyártók előírásait is.

A műszereket úgy kell beépíteni, hogy szükség esetén, a helyi kijelzők jól leolvashatók legyenek. Figyelembe kell venni a karbantarthatósági szempontokat is.

A villamos berendezések tervezésekor a villám, valamint az elektromágneses sugárzás hatásait megfelelő módszerrel biztonságos szintre kell csökkenteni.

A technológiai területen a környezeti hőmérséklet nem haladja meg a 35 °C-t, de egyes technológiai egységek, például gőzvezetékek közelében ennél nagyobb értékek is előfordulhatnak. Ilyenkor a sugárzó hő és a vezetékes hő ellen külön védelmet kell kialakítani.

Az ipari környezetben jellemzően vegyi hatásokkal is kell számolni, egyéb különleges hatások ezen túlmenően nincsenek.