DFIR-PLC INTERFÉSZ

műszaki leírás

**Tartalomjegyzék**

[1. A DFIR rendszer funkciói 1](#_Toc412548051)

[2. A DFIR rendszer felépítése 2](#_Toc412548052)

[2.1 A DFIR rendszer felosztása üzemeltetők szerint 4](#_Toc412548053)

[2.2 A DFIR rendszer működése 5](#_Toc412548054)

[3. VATECH rendszer 6](#_Toc412548055)

[3.1 A PLC feladata 6](#_Toc412548056)

[3.2 A PLC Hardver ismertetése 6](#_Toc412548057)

[3.3 A PLC kommunikáció beállításai 6](#_Toc412548058)

[3.3.1 A PLC Ethernet kártya beállítása 6](#_Toc412548059)

[3.3.2 Az Ethernet hálózat topológiája 7](#_Toc412548060)

[3.3.3 Az Ethernet hálózat beállítása 7](#_Toc412548061)

[3.4 Szúrásterv kezelés 8](#_Toc412548062)

[3.4.1 A PLC-be leküldött szúrásterv adatok 8](#_Toc412548063)

[3.4.2 A PLC által küldött válasz a DFIR-nek 9](#_Toc412548064)

[3.4.3 PLC Szúrásterv kezelés folyamatábrája 10](#_Toc412548065)

[3.5 Hengerlési adatok 11](#_Toc412548066)

[3.6 Lecsévélőről levett tekercsadatok 11](#_Toc412548067)

[3.7 Felcsévélőről levett tekercsadatok 12](#_Toc412548068)

[3.8 Tekercslevétel nyugtázó telegram 13](#_Toc412548069)

[3.9 Mérlegelés 13](#_Toc412548070)

[3.10 Életjelküldés 13](#_Toc412548071)

# A DFIR rendszer funkciói

A Dresszírozói Folyamat Irányító Rendszer (DFIR) a következő funkciókat látja el:

* SAP –VATECH adatkapcsolat

A dresszírozásra küldött tekercseket az SAP átadja a DFIR –nek. A kezelő kiválasztja a <http://dfirapp.ms.dunaferr.hu/page.html> „Tekercsléptető” oldalról A leküldhető tekercsek közül a küldeni kívánt tekercseket. A tekercsek megjelennek a VATECH rendszerben a HMI-n (Human Machine Interface) a szúrásterv kezelő ablakon. A kihengerelt tekercsek visszaadásra kerülnek az SAP felé.

* Technológia adatok tárolása

A DFIR tárolja a kihengerelt Tekercsek minősítési, technológiai és egyéb adatokat, valamint a VATECH rendszerből kapott részletes nyúlási, hengerlési erő, síkkifekvés, sebesség, stb. rekordokat, melyek a <http://dfirapp.ms.dunaferr.hu/regf.html> oldalon megtekinthetőek.

* Automatikus súlymérés

A DFIR minden tekercslevételnél lekérdezi a tekercsleszedő kocsiba épített mérleg által mért súlyt, és továbbítja az SAP felé.

* Vonalkód tikett nyomtatás

A tekercs elkészítése után a DFIR rendszer minden tekercshez vonalkód tikettet nyomtat.

# A DFIR rendszer felépítése

A DFIR rendszer sematikus ábrája az **Hiba! A hivatkozási forrás nem található.**. ábrán látható. A rendszer a következő elemekből épül fel:

1. HMI
2. Mérleg
3. Moxa Ethernet - RS232 Átalakító
4. Zebra tikett nyomtató
5. Siemens S7-400 PLC
6. DFIR –PLC Interfész (Virtuális PC)
7. DFIR Szerver (Virtuális PC)
8. SAP
9. Web kliensek

# DFIRrendszerfelépítés.jpeg

. ábra – DFIR rendszer sematikus ábrája

A rendszer elemeinek feladata:

1. HMI: A főpulton elhelyezett számítógépes vezérlő képernyő, amely a technológiai folyamatirányító rendszer része. A HMI-n a szúrásterv képernyő kapja meg a DFIR rendszerből a leadott tekercseket, és a hozzá tartozó adatokat.
2. Mérleg: A felcsévélőn a levett tekercsek súlyát méri. A Disomat mérleg kiértékelő a főpulton az operátor mellett van elhelyezve.
3. Moxa Ethernet – RS232 átalkító: A Disomat mérleg kiértékelője soros porton kommunikál. A PLC-ben Ethernet interfész van. Az átalakítón keresztül történik a kommunikáció a mérleg és a PLC között.
4. Zebra tikett nyomtató: A vonalkód nyomtató a DFIR szerverről nyomtat. A nyomtatást a web kliensen keresztül indíthatjuk el. A nyomtató a Dresszírozói étkezőben található.
5. Siemens S7400 PLC: A plc a technológiai folyamatirányító rendszer feladatát látja el. A PLC –én keresztül küldjük el a DFIR rendszer felé a DFIR-ben rögzíteni kívánt technológiai adatokat, illetve az anyagkövetéshez tartozó eseményeket. PL.: Tekercslevétel. A DFIR –ből leadott tekercsek adatait a plc küldi tovább a technológiai képernyőre.
6. DFIR – PLC Interfész (Virtuális PC): Az informatika szerverén fut egy virtuális számítógép. Ez a számítógép virtuális Ethernet hálózaton keresztülkommunikál az S7400 PLC-vel. A PLC-től érkező hengerlési adatokat összegyűjti, és letárolja a MYSQL adatbázisba. A DFIR szervertől érkező szúrásterv adatokat átküldi a PLC-nek.
7. DFIR Szerver (Virtuális PC): Az informatika szerverén fut egy másik virtuális számítógép is. A DFIR – PLC Interfész adatbázisból átmásolja az adatokat az SAP rendszerbe. Ez a számítógépen keresztül lehet a DFIR rendszert vezérelni bármelyik web kliensről. Ez a pc nyomtatja ki a tiketteket.
8. SAP rendszer: A Dunaferr SAP rendszere. A level 3-as szintű termelésirányítást valósítja meg.
9. Web kliensek: Azok a számítógépek melyek rendelkeznek modern web böngészővel, és fizikailag össze van kötve a Dunaferres belső hálózattal. A web böngészőn keresztül lehet megnézni a tekercsek hengerlés során regisztrált adatait, illetve a DFIR rendszert vezérelni.

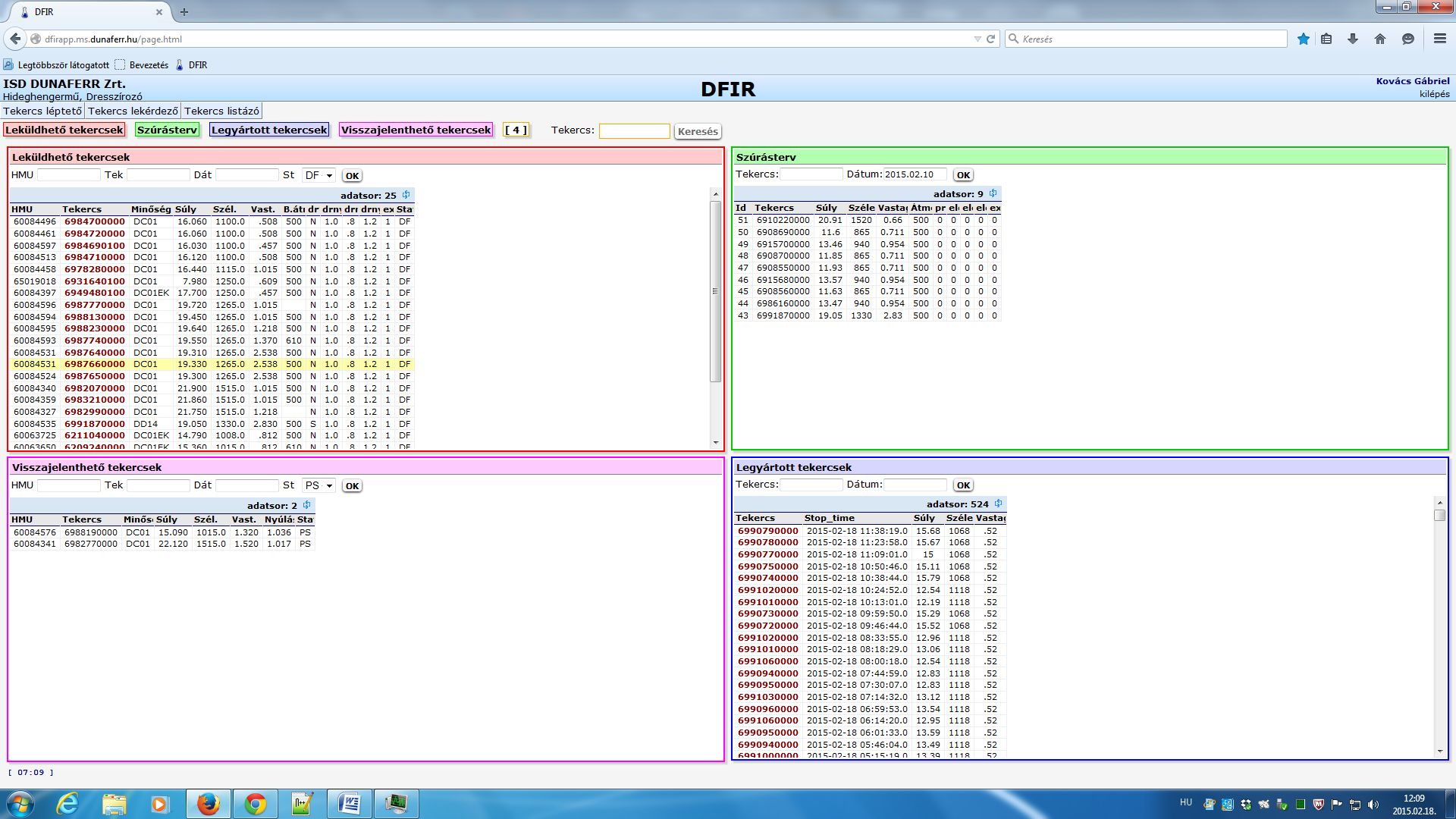
## A DFIR rendszer felosztása üzemeltetők szerint

1. Villamos üzem : A villamos üzem üzemelteti a HMI-t, a Moxa Ethernet-RS232 átalakítót, A Siemens S7400 plc-t, a DFIR –PLC Interfészen futó programokat.
2. Informatika: Az informatika üzemelteti a Zebra tikett nyomtatót, a DFIR szervert, a Dunaferr hálózatot, és az SAP rendszert.
3. Mérleg szerelők: A mérleg szerelők üzemeltetik a mérleget.

## A DFIR rendszer működése

A dresszírozón dolgozó operátor az SAP –ből leküldi a dresszírozni kívánt tekercset a DFIR –be. A DFIR rendszert a <http://dfirapp.ms.dunaferr.hu/page.html> weboldalra történt bejelentkezés után lehet vezérelni. A tekercsléptető képernyőn látható a DFIR-be leadott tekercsek helyzete. Az SAP –ból leadott tekercsek megjelennek a „leküldhető tekercsek” között. A tekercs kiválasztásával a szúrástervet

át lehet küldeni a VATECH rendszerbe. Ekkor a tekercsadatok megjelennek a DFIR –ben a szúrásterv képernyőn. Ezzel egy időben megjelenik a tekercs a technológiai HMI –n a szúrásterv kezelő táblázatban. A tekercs dresszírozása közben a PLC 100ms időnként elküldi a hengerlési adatokat a DFIR rendszer felé. Amikor a tekercs elkészült a mérleg megméri a tekercs súlyát, és a sikeres mérlegelés után a plc elküldi a levett tekercs adatait a DFIR rendszer felé. Ekkor a tekercs a DFIR-ben a „Legyártott tekercsek” között fog megjelenni, és a Zebranyomtató kinyomtatja a kis tikettet. A legyártott tekercs kijelölésével át lehet küldeni a „Visszajelenthető tekercsek” közé. Ekkor a felugró ablakban a mérlegelt súlyt tudjuk hitelesíteni. A hitelesített tekercsek átkerülnek a visszajelenthető tekercsek közé, és addig lesznek láthatóak, amíg a tekercseket legyártását nem rögzitik az SAP-ban.



. ábra - Tekercs léptető

# VATECH rendszer

## A PLC feladata

Az AP1 –es PLC –be lett megírva a DFIR-rel és a mérleggel az ethernet kapcsolat. A PLC feladata a kommunikációk vezérlése és az adatok feldolgozása.

## A PLC Hardver ismertetése

A PLC Hardver konfigurációjában a „=10AP1+E37E1.VH1-A09” –es tervjelű CP443-1 kommunikációs kártya lett beüzemelve. Így most két Ethernet vezérlő kártya van a plc-ben. Az eredeti vezérlő kártya kommunikál a simítói belső hálózattal, illetve a mérleggel. Az új vezérlő kártya kommunikál a vasműs hálózaton keresztül a DFIR – PLC interfésszel. Az új kártyára azért volt szükség, hogy a simítói hálózat továbbra is el legyen szeparálva a dunaferr hálózattól.

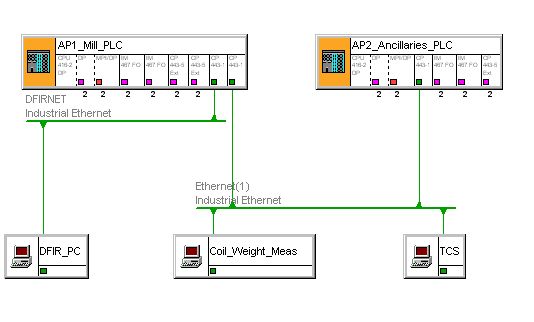
## A PLC kommunikáció beállításai

### A PLC Ethernet kártya beállítása

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Ethernet kártya CP443-1 | Ethernet kártya CP443-1 |
| slot | 11 | 12 |
| Name | CP 443-1 DFIR | CP 443-1 |
| IP address | 192.168.210.11 | 172.24.2.160 |
| Subnet mask | 255.255.255.0 | 255.255.255.192 |
| Gateway | Do not use router | Do not use router |

. táblázat - Ethernet kártya konfigurálása

### Az Ethernet hálózat topológiája



. ábra PLC hálózati topológiája.

### Az Ethernet hálózat beállítása

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Megnevezés | Local ID | Local Address  (PLC IP cím:port) | Partner Address (Partner IP cím:port) | Sender (Küldő) DB | Receiver (Fogadó) DB |
| Tekercslevétel nyugtázó telegram | 0007 A050 | 192.168.210.11:2010 | 192.168.210.10:2010 |  | DB881 |
| Hengerlési adatok | 0008 A050 | 192.168.210.11:2011 | 192.168.210.10:2011 | DB882 |  |
| Felcsévélőről levett tekercsadatok | 0009 A050 | 192.168.210.11:2012 | 192.168.210.10:2012 | DB883 |  |
| Lecsévélőről levett tekercsadatok | 000A A050 | 192.168.210.11:2013 | 192.168.210.10:2013 | DB884 |  |
| Szúrásterv adatok | 000B A050 | 192.168.210.11:2014 | 192.168.210.10:2014 |  | DB885 |
| Szúrásterv nyugtázás | 000C A050 | 192.168.210.11:2015 | 192.168.210.10:2015 | DB886 |  |
| Életjel | 000D A050 | 192.168.210.11:2016 | 192.168.210.10:2016 | DB887 |  |
| Tekercssúly lekérés | 000F A020 | 172.14.1.160:2100 | 172.24.1.138:2100 | DB3001 | DB3001 |

. táblázat - Ethernet hálózat beállítása

## Szúrásterv kezelés

A HMI-n a szúrásterv kezelő képernyőn 50 tekercset lehet tárolni. Az eltárolt tekercsek a HMI szerver belső memóriájába kerülnek. A PLC-ben az első 20 tekercsek azonosítóit lehet megtalálni. Ezért a HMI újraindítás után a tekercsek elvesznek. A HMI a leadott szúrástervet a szúrástervkezelő képernyő első szabad helyére teszi be. Ha már nincs szabad hely a HMI egyszerűen eldobja a tekercs adatokat. Ezért nagyon fontos hogy csak akkor küldjünk a HMI –nek új tekercsadatot, ha van szabad hely. Ezt egy másodpercenként futó scripttel ellenőrizzük a HMI-n, és PLC-ből elküldjük a DFIR felé. A DFIR csak akkor küld újabb szúrástervet, ha a plc engedélyezi.

### A PLC-be leküldött szúrásterv adatok

A PLC-be a szúrásterv adatok a DB885 –ös adatblokkba tároljuk le. A PLC-be a következő adatok érkeznek meg:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Address | Name | Type | Comment |
| 0.0 | DwaPssSchTelId | INT |  |
| 2.0 | DwaCoilId | STRING [ 14 ] | DWA beállítási adat: tekercsazonosító |
| 18.0 | DwaSteelGrade | STRING [ 20 ] | DWA beállítási adat: Acélminőség |
| 40.0 | DwaWidth | REAL | DWA beállítási adat: Szélesség [mm] |
| 44.0 | DwaThickness | REAL | DWA beállítási adat: Vastagság [mm] |
| 48.0 | DwaWeight | REAL | DWA beállítási adat: tekercssúly [kg] |
| 52.0 | DwaLength | REAL | DWA beállítási adat: tekercshossz [m] |
| 56.0 | DwaExitCoilsNo | INT | DWA beállítási adat: gyártandó tekercsek száma |
| 58.0 | DwaExitCoil1Length | REAL | DWA beállítási adat:az 1. Kész tekercs hossza [m] |
| 62.0 | DwaExitCoil2Length | REAL | DWA beállítási adat: a 2. Kész tekercs hossza [m] |
| 66.0 | DwaProcessType | INT | DWA beállítási adat: folyamat típusa |
| 68.0 | DwaElongation | REAL | DWA beállítási adat: nyúlás [%] |
| 72.0 | DwaRollForce | REAL | DWA beállítási adat: hengerlési erő [kN] |
| 76.0 | DwaBendingForce | REAL | DWA beállítási adat: hajlító erő [kN] |
| 80.0 | DwaLineSpeed | REAL | DWA beállítási adat: sori sebesség [m/min] |
| 84.0 | DwaBasicSprayAmount | REAL | DWA beállítási adat: alap felszórt mennyiség [l/min] |
| 88.0 | DwaTensionPorEsBr | REAL | DWA beállítási adat: feszítés FCS-Beo S-ggő [N/mm2] |
| 92.0 | DwaTensionEsBrStd | REAL | DWA beállítási adat: FEszítés Beo S ggő-állvány [N/mm2] |
| 96.0 | DwaTensionStdXsBr | REAL | DWA beállítási adat: Feszítés Állv-Kio Sggő [N/mm2] |
| 100.0 | DwaTensionXsBrTr | REAL | DWA beállítási adat: Feszítés KioSggős-FCS [N/mm2] |
| 104.0 | DWACoreDiameter | REAL | DWA beállítási adat: magátmérő (belső menetek) [mm] |
| 108.0 | DwaElongLowLim | REAL | DWA beállítási adat: nyúlás alsó határ |

. táblázat - DB885 Szúrásterv adatok

A „*DwaPssSchTelId”* az üzenet azonosítót tartalmazza. A DFIR számozza a telegramok számát. 0–től 999 -ig. A számozást egyesével növeli, majd 999 után újra az 0-ás jön. Ebből az azonosítóból tudja a plc, hogy új telegram érkezet. A „*DwaCoilId*” a hidegtekercs számot tartalmazza. A többi mező egyértelmű a táblázatban.

### A PLC által küldött válasz a DFIR-nek

A PLC 100mS időnként elküldi a nyugtázó üzenetet a DFIR-nek . A telegram a üzeneteit a DB886 –os adatblokk tárolja:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Address | Name | Type | Comment |
| 0.0 | PassSchedTelId | INT | Üzenetazonosító |
| 2.0 | PassSchedRecHMI | INT | Pass Schedule Received by HMI (1- ready for next telegram) |

. táblázat - DB886 szúrásterv válasz telegram

A *„PassSchedTelId”* az utoljára fogadott szúrásterv azonosítóját küldi vissza (*DB885.DwaPssSchTelId*). A DFIR ebből az üzenetből fogja tudni, hogy az elküldött üzenetet a PLC megkapta.

A *„PassSchedRecHMI”* üzenet jelzi a DFIR-nek, hogy a HMI képes fogadni új üzenetet, vagy nem. (Feltöltöttük az 50 mezőt a HMI-n). Amíg nem rendelkezünk újabb üres hellyel addig blokkolva lesz az új szúrásterv adatok küldése.

### PLC Szúrásterv kezelés folyamatábrája

Az alábbi ábrán a szúrásterv kezelés folyamatábrája látható:

START

Érkezett új szúrásterv adat?

nem

igen

nem

„Szúrásterv küldés folyamatban van” jelzőbit beállítása.

igen

Szúrásterv kezelése a PLC-ben.  
Minden PLC ciklusban lefut.

END

Szúrásterv küldés folyamatban van?

Nyugtázó üzenet küldése a DFIR felé.

Szúrásterv küldés engedélyezése a DFIR-nek

nem

igen

+

+

Van még szabad hely a HMI-n a szúrásterv számára?

Szúrásterv küldés tiltása a DFIR-nek

„Szúrásterv küldése a HMI –nek.

A HMI a szúrásterv beillesztése után törli a „szúrásterv folyamatban van” jelzőbitet.

4. ábra - szúrásterv kezelés folyamat

## Hengerlési adatok

A PLC hengerlés közben 100 msec-onként küldi a DFIR felé a hengerlési adatokat. A telegram üzeneteit a DB882 adatblokk tárolja:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Address | Name | Type | Comment |
| 0.0 | TelegrId | INT | távirat azonosító szám [1..999] |
| 2.0 | CoilId | STRING[14] | Tekercsazonosító (tekercsszám) |
| 18.0 | CoilPartNo | INT | A vágás után képzett tekercsrész-szám [0..999] |
| 20.0 | ProcType | INT | A feldolgozás típusa [0-száraz, 1-nedves] |
| 22.0 | ElongRef | REAL | Nyúlás alapjel (a szúrástervből) |
| 26.0 | ElongAct | REAL | Tényleges nyúlás (a TCS -től) |
| 30.0 | FlatDevZone1 -32 | REAL[32] | Síkfekvés-hiba (a TCS-től) 1-32 zóna |
| 158.0 | RollingSpeed | REAL | Hengerlési sebesség [m/min] (a TCS-től) |
| 162.0 | HGCRollForceAct | REAL | Hengerlési erő összesen CSO + HO [kN] |
| 166.0 | HGCRollForceDiffAct | REAL | Hengerlési erő eltérés HO - CSO [kN] |
| 170.0 | WRBending | REAL | Hengerhajlítás [kN] |
| 174.0 | TensionPOR\_EsBr | REAL | Feszítés a lecsévélő és a bemenő S-ggő között [kN] |
| 178.0 | TensionEsBr\_Ms | REAL | Feszítés a bemenő S-ggő és a hengerállvány között [kN] |
| 182.0 | TensionMs\_XsBr | REAL | Feszítés hengerállvány és a kimenő S-ggő között [kN] |
| 186.0 | TensionXsBr\_TR | REAL | Feszítés kimenő S-ggő és a felcsévélő között [kN] |
| 200.0 | TrRollStripLength | REAL | Kihengerelt hossz a felcsévélőn [m] |

. táblázat - DB882 hengerlési adatok

Az üzenetekből a DFIR fogja elkészíteni a tekercshez tartozó rekordokat.

## Lecsévélőről levett tekercsadatok

Ha a tekercsfeladó kocsival leveszik a tekercseket, vagy a tekercsmaradékot akkor a tekercsszámot tartalmazó telegramot a PLC elküldi a DFIR-nek. A lecsévélőről levett tekercs adatait a DB884 adatblokk tárolja.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Address | Name | Type | Comment |
| 0.0 | RemovePORTelId | INT | Anyag levéve az LCS-ről távirat ID |
| 2.0 | CoilId | STRING[14] | Tekercsazonosító (tekercsszám) |
| 18.0 | CoilPartNo | INT | A vágás után képzett tekercsrész-szám [0..999] |

. táblázat - DB884 Lecsévélőről levett tekercsadatok

A „*RemovePORTelId*” 1…999-ig növekedő azonosító.

## Felcsévélőről levett tekercsadatok

Ha a tekercsleszedő kocsival leszedjük a tekercset, a PLC lekérdezi a mérlegtől a tekercs súlyát. Ha a mérlegelés sikerült, vagy 30s alatt nem sikerült a mérlegelés a tekercsadatokat elküldjük a DFIR felé. A tekercsleszedés folyamatábrája:

5. ábra - Felcsévélői tekercslevétel folyamatábrája

START

Tekercslevétel van?

nem

igen

nem

**Tekercslevétel telegram küldés** jelzőbit beállítása. DB2000.DBX76.1

igen

Tekercslevétel küldése (DB882)

END

Mérlegelés sikerült?

**Tekercslevétel telegram küldés** jelzőbit törlése. DB2000.DBX76.1

nem

igen

+

+

**Tekercslevétel telegram küldés** van?

Mérlegelt súly tárolása a DB883-ban

Tekercsadatok másolása a DB883-ba

+

igen

A mérlegelés több mint 30s ideje kezdődött?

+

nem

+

Levett tekercsadatok küldése a DFIR-nek.

Mérleg súly lekérdezése

+

Mérlegelés sikerült?

nem

Levett tekercsadatok küldése sikerült?

igen

nem

A felcsévélőről levett tekercsadatok a DB 883-ban tároljuk:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Address | Name | Type | Comment |
| 0.0 | RemoveTRTelId | INT | Anyag levéve az FCS-ről távirat ID |
| 2.0 | CoilId | STRING[14] | Tekercsazonosító (tekercsszám) |
| 18.0 | CoilPartNo | INT | A vágás után képzett tekercsrész-szám [0..999] |
| 20.0 | CoilWidth | INT | Lemez szélesség (mm) |
| 22.0 | CoilMeasWeight | INT | Tekercs mért súly [kg] |
| 24.0 | CoilThickness | INT | Lemez vastagság |
| 26.0 | CoilCalcWeight | INT | Tekercs számított súly [kg] |

7. táblázat - DB883 Felcsévélőről levett tekercsadatok

## Tekercslevétel nyugtázó telegram

A Lecsévélő és a felcsévélő telegram küldésére a DFIR visszaküldi a telegram azonosítót. A PLC ebből fogja tudni, hogy megkapta a DFIR a telegramot. Ha nem érkezik válasz a DFIR-től akkor a PLC újraküldi a telegramot. A nyugtázó telegramot a DB881-es adatblokkban tároljuk.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Address | Name | Type | Comment |
| 0.0 | RemoveTRTelId | INT | Anyag levéve az FCS-ről távirat ID |
| 2.0 | RemovePORTelId | INT | Anyag levéve az LCS-ről távirat ID |

. táblázat - DB881 lecsévélőről levett tekercsadatok

## Életjelküldés

A DFIR és a PLC adatokat a Dunaferr hálózatán keresztül küldjük. Vannak olyan hálózati eszközök, amik újraépítik a kapcsolat jelet, így kommunikációs hiba esetén a DFIR nem mindig veszi észre, hogy kommunikációs hiba van. Az életjelet a DB887 adatblokkból küldjük.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Address | Name | Type | Comment |
| 0.0 | LifeSignal | INT | Életjel |
| 2.0 | LifeSignalError | INT | ÉletjelHiba |

. táblázat - DB887 életjelküldés

A „LifeSignal” 1-9999 –ig számol. Az értékét eggyel növeljük, ha sikerült elküldeni az üzenetet. 9999 után 1 következik. A LifeSignalError akkor számol, ha nem sikerült elküldeni az üzenetet.

## Mérlegelés