



hoogheemraadschap
Hollands
Noorderkwartier

Standaardisatie van Elektrotechnische Installaties

Deel 8 Testen van
Procesautomatiseringsinstallaties

Auteur

ing.J.P.M. Wever

Registratienummer

Datum

23-juni 2007

Versie

1.1

Status

definitief

Sector

Vorbereiding sector Realisatie



Inhoudsopgave

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Testen | 2 |
| 1.1 | Algemene bepalingen | 2 |
| 2 | FAT test | 6 |
| 2.1 | Algemene bepalingen | 6 |
| 2.2 | Volgorde van testen | 6 |
| 2.3 | Testen van de bediening en presentatie | 7 |
| 2.4 | Alarmmeldingen | 8 |
| 2.5 | Proces instellingen | 9 |
| 2.6 | Analoge meetwaarden | 9 |
| 2.7 | Niet apparaat gebonden alarmen | 10 |
| 2.8 | Testen besturing | 10 |
| 2.9 | Bedrijfsuren- en dagtotaaltellingen | 11 |
| 2.10 | Rapportages | 12 |
| 3 | SAT TEST | 13 |

| | Versiebeheer | | |
|-----|--------------|-----------|--------------|
| Nr. | Wijziging | datum | Door wie |
| 1.0 | Aangemaakt | 12-2-2002 | J.P.M. Wever |
| 1.1 | Opmaak HHNK | 23-7-2007 | J.P.M. Wever |



1 Testen

1.1 Algemene bepalingen

1.1.1 Onder testen van de installatie wordt verstaan het keuren en beproeven van hard en software behorende tot de levering van dit perceel.

1.1.2 Het testen heeft tot doel te controleren of het gerealiseerde systeem(in volgorde van belangrijkheid):

- een juiste consistente werking heeft;
- voldoet aan het gestelde in het bestek;
- voldoet aan de uitwerking zoals door de aannemer is opgesteld in het Technisch ontwerp;
- werking als aangegeven in de door de opdrachtgever opgestelde documenten, als besturingsplan, in- en uitganglijst, etc.

1.1.3 Het testen van de installatie bestaat uit twee gedeelten, de Factory Acceptance Test (FAT) en de Site Acceptance Test (SAT). Beide testen dienen in het respectievelijk FAT- en SAT protocol te zijn verwerkt. Het opstellen van het FAT- SAT protocol volgens de specificatie die in het navolgende zijn weergegeven, behoren tot de verplichting van dit bestek.

1.1.4 Het FAT- en SAT protocol dienen zo veel mogelijk te verwijzen naar de reeks beschikbare documenten m.b.t. het systeem:

- Besturingsplan;
- Technisch ontwerp;
- Montage-, opstelling- en inbedrijfstellingsvoorschriften;
- Documentatie.

1.1.5 Het gerealiseerde systeem dient volledig gecontroleerd te worden met al het gestelde in het bestek. In het FAT-protocol dient deze controle in een logische volgorde geplaatst te zijn en geheel uitgewerkt.

1.1.6 De beschikbaarheid van alle apparatuur en overige voorzieningen die nodig zijn voor de test, en ook de test zelf, zijn onderdeel van de verplichting volgens dit bestek.

1.1.7 Ieder testonderdeel dient te worden voorzien van een unieke identificatienummer. In het FAT- en SAT logboek worden per testonderdeel weergegeven:

- identificatienummer testonderdeel;
- zeer korte omschrijving testonderdeel;
- datum;
- opmerkingen;
- voor akkoord directie.

Naast de testonderdelen dient er per procesdeel een opsomming gegeven te worden van alle automatisch werkende en te testen deelprocessen.

1.1.8 Indien tijdens de testen fouten worden geconstateerd, bepaald de directie welke activiteiten worden ondernomen. Dit kan inhouden dat de test weer wordt aangevat nadat wanneer



de fouten zijn verholpen. De extra kosten (zowel voor de directie als de opdrachtgever) die ontstaan uit door fouten tijdens de test, zijn voor rekening van de aannemer van dit bestek. Deze kosten zullen in projectoverleg worden aangegeven.

1.1.9 Alle geconstateerde fouten zowel in de FAT- als tijdens de SAT worden door de aannemer bijgehouden in een separate restpuntenlijst die onderdeel vormen van het FAT- en SAT logboek. Daarin wordt opgenomen:

- een uniek nummer per restpunt;
- identificatienummer van het testonderdeel;
- procesonderdeel;
- datum waarop de fout geconstateerd is;
- beschrijving van het restpunt;
- datum waarop fout verholpen is;
- goedkering directie.

De restpunten die zijn vastgesteld tijdens de FAT dienen te zijn verholpen voor het begin van de SAT.

1.1.10 De aannemer dient het tijdstip van de testen zo te plannen, dat onder geen enkele omstandigheid de opleverdatum in gevaar komt. Voor herstel van fouten en uitvoeren van eventuele nieuwe (deel) test dient minimaal 2 weken beschikbaar te zijn.

1.1.11 De volgende controles worden zowel tijdens de FAT en de SAT uitgevoerd:

- 1 controle op aanwezigheid van alle hardware;
- 2 controle op bijbehorende hardware documentatie;
- 3 controle op aanwezigheid van alle softwaretools, systeem- en applicatiesoftware;
- 4 controle op bijbehorende software handleidingen;
- 5 controle op documentatie van applicatiesoftware;
- 6 controle op aanwezigheid van functioneren testapparatuur;
- 7 controle op de systeembelasting en controle op de juiste opvang bij uitval van systeemonderdelen en spanning.

Deze controles worden in het navolgende toegelicht.

1.1.12 Controle op aanwezigheid van alle hardware

Voor deze controle stelt de aannemer een stuklijst samen van de complete te leveren hardware. Deze stuklijst wordt op zijn aanbieding en op de test aanwezige hardware gecontroleerd. Per hardware onderdeel dient in de stuklijst minimaal aangegeven te worden:

- type apparaat;
- type nummer;
- serie nummer,
- korte omschrijving.

Er dient een kolom in de stuklijst te worden gereserveerd voor opmerkingen- en akkoord directie.

1.1.13 Controle op bijbehorende hardware documentatie

Voor deze controle stelt de aannemer een stuklijst samen van de complete te leveren van hardware documentatie. Deze stuklijst wordt op zijn aanbieding en op de test aanwezige documentatie gecontroleerd. Per documentatie onderdeel dient in de stuklijst minimaal aangegeven te worden:



- type apparaat;
- type nummer;
- serie nummer;
- korte omschrijving.

Er dient een kolom in de stuklijst te worden gereserveerd voor opmerkingen- en akkoord directie.

1.1.14 Controle op aanwezigheid en functioneren van alle softwaretools, systeem- en applicatiesoftware en systeemtest.

Voor deze controle stelt de aannemer een stuklijst samen van de complete te leveren softwaretools, systeem en applicatiesoftware. Deze stuklijst wordt op zijn aanbieding en op de test aanwezige softwaretools gecontroleerd. Per documentatie onderdeel dient in de stuklijst minimaal aangegeven te worden:

- naam software;
- versie nummer;
- datum van versie;
- korte omschrijving.

Er dient een kolom in de stuklijst te worden gereserveerd voor opmerkingen- en akkoord directie.

1.1.15 Controle op de bijbehorende softwarehandleidingen

Voor deze controle stelt de aannemer een stuklijst samen voor de complete te leveren documentatie voor de softwaretools en systeem software. De stuklijst wordt op de test aanwezige softwarehandleidingen en de aanbieding gecontroleerd. Per software onderdeel dient in de stuklijst minimaal aangegeven te worden:

- naam softwarehandleiding;
- versie nummer;
- datum van versie;
- korte omschrijving.

Er dient een kolom in de stuklijst te worden gereserveerd voor opmerkingen- en akkoord directie.

1.1.16 Controle van de documentatie van de applicatiesoftware.

Voor deze controle stelt de aannemer een stuklijst samen voor de complete te leveren documentatie voor de applicatiesoftware. De stuklijst wordt op de test aanwezige software documentatie en de aanbieding gecontroleerd. Per documentatie onderdeel dient in de stuklijst minimaal aangegeven te worden:

- naam document;
- versie nummer;
- datum van versie;
- korte omschrijving.

Er dient een kolom in de stuklijst te worden gereserveerd voor opmerkingen- en akkoord directie.

De applicatiesoftware documentatie als besturingsplan, I/O lijst en technisch ontwerp vormen een belangrijke leidraad bij de testen en dienen tijdens de testen van commentaar te worden voorzien.

1.1.17 Controle op aanwezigheid van functionele testapparatuur.

Voor deze controle stelt de aannemer een stuklijst samen van de complete aanwezige testapparatuur. De testapparatuur omvat onder andere on-line en of-line diagnostic tools, minimaal twee beeldschermen en een printer, en alle SLC controllers die in de applicatie zijn opgenomen.

Per documentatie onderdeel dient in de stuklijst minimaal aangegeven te worden:



- naam apparaat;
- type nummer;
- korte omschrijving.

Er dient een kolom in de stuklijst te worden gereserveerd voor opmerkingen- en akkoord directie.

1.1.18 Controle systeembelasting op juiste omvang bij uitval van systeemonderdelen en andere storingen.

Uit de test moet blijken wat de systeembelasting van het gehele systeem en de individuele SLC's en computers is onder normale bedrijfsomstandigheden. De controle op de juiste omvang bij uitval wordt voor ieder systeemonderdeel uitgevoerd. Per systeemonderdeel dient een gedetailleerd protocol te worden opgesteld met minimaal de volgende gegevens:

- naam systeemonderdeel;
- op welke wijze de uitval wordt gecureerd;
- welke response het systeem dient te geven;
- op welke wijze de response wordt gecontroleerd.

Het protocol omvat minimaal de simulaties van de te verwachten storingen:

- systeemuitval en re-initialisatie;
- opstarten systemen;
- aan uit zetten van de SLC's;
- externe storingen als noodstop;
- uitval communicatie;
- operator fouten.

1.1.19 Separate controles

De aannemer dient tenminste 4 weken voor de FAT de beeldplaatjes en alle in het systeem voorkomende teksten, ter controle aan de directie te overleggen.



2 FAT test

2.1 Algemene bepalingen

2.1.1 De Factory Acceptance Test (FAT) van de installatie wordt uitgevoerd nadat de aannemer de complete configuratie zoals aangeboden, testgereed heeft opgesteld en zelf intern heeft getest. De test, die de aannemer vooraf zelf uitvoert wordt door hem bovendien gebruikt om de testprotocollen zoals omschreven in dit bestek te beproeven.

2.1.2 De FAT dient plaats te vinden op een adres in Nederland. De formele test wordt uitgevoerd onder toezicht van de directie. Voor dit werk zal hiervoor vanuit de directie minimaal een man worden ingezet.

2.1.3 De complete installatie moet in de fabriek getest worden. De installatie wordt pas vrijgegeven voor transport naar het werk nadat is aangetoond dat alle elementen naar behoren functioneren.

2.1.4 Nadat de aannemer de door hem opgestelde FAT-protocollen als omschreven in dit bestek zelf heeft beproefd wordt minimaal twee weken voor de start van de formele fabriekstest van alle testprotocollen voorbeelden aan de directie ter goedkeuring aangeboden. Nadat alle testprotocollen in orde zijn bevonden stelt de aannemer een definitief FAT-logboek samen met hier in opgenomen alle testprotocollen.

2.1.5 In het fatlogboek worden tijdens de testen alle vaststellingen die gedaan zijn tijdens de test, door de aannemer bijgehouden.

2.1.6 Vooraf dient op een formulier aangegeven te worden welke onderdelen per gebeurtenis getest worden.

2.1.7 De FAT gebeurt aan de hand van de documentatie van het systeem:

- een geactualiseerde versie van het besturingsplan en bestek met name de delen die betrekking hebben op het supervisiesysteem en de SLC's;
- het Technisch Ontwerp van de PA-leverancier;
- PA-leveranciers documentatie.

2.2 Volgorde van testen

2.2.1 In het FAT-protocol dient de volgorde van testen te zijn aangegeven. Minimaal dient de onderstaande volgorde daarvan onderdeel te zijn.

Algemeen:

- controle te leveren hardware;
- opmaak van de beeldplaatjes;
- controle van de diverse in het systeem voorkomende teksten;
- automatisch.



Per apparaat object:

- test van de bediening en presentatie;
- test van de afhandeling, presentatie en doormelding van alarmen;
- juiste instellingen digitale signalen NO/NC.

Per meting:

- test van de bediening en presentatie;
- testen van de eventuele proces instellingen en defaultwaarde;
- test van de analoge meetwaarden;
- testen van bedrijfsurentelling, dagtotaaltellingen en de bijbehorende rapportages;
- testen juiste instellingen digitale signalen NO/NC;
- test van de afhandeling, bediening, presentatie en doormelding van niet-apparaatgebonden alarmen inclusief noodstop, spannings uitval en communicatie.

Besturing:

- per proceseenheid/procesonderdeel/apparaat testen van het functioneren van de besturing, regelingen etc.

Rapportage:

- rapportage;
- ZUIS conversie;
- trending;
- exporteren van trendgegevens, rapporten en events.

2.2.2 De controles per apparaat en per meting dienen voor een groot deel door de aannemer alleen worden uitgevoerd, er zal daarna een beperkte controle van het testen door de directie plaatsvinden. De algemene tekstuele controle zal voorafgaand aan de FAT gebeuren. Bij de controles van de besturing zal de directie aanwezig zijn.

2.3 Testen van de bediening en presentatie

2.3.1 Voor de duur van de test dienen alle objecten in een simulatiestatus te worden gezet, zodat getest kan worden vanuit een storingsvrij systeem. De ingang van de in-bedrijf melding wordt daarbij geactiveerd bij het aansturen van de bijbehorende uitgang. Dit om een actuele presentatie in de procesbeelden te krijgen en om de terugmeldbewaking te simuleren. Alle digitale ingangen en analoge proces waarden, dienen softwarematig te kunnen worden beïnvloed.

2.3.2 De objecten dienen per procesbeeld (beeldplaatje) in volgorde van de tagnummers te worden getest. Onder deze test valt ook het de uitvoering van groepscommando's en andere speciale commando's, regelingen berekeningen etc.

2.3.3 De test voor ieder tagnummer bestaat uit de volgende onderdelen:

1. Indien het werktuig 'in' bedrijf staat, geef het UIT-commando en controleer de werking.
2. Indien het werktuig 'uit' staat, geef indien aanwezig de andere 'hand'-commando's (HAND, LAAGTOE-REN, HOOGTOEREN ENZ.) en controleer de werking.
3. Geef met behulp van de commandobalk het commando AUTO en controleer de presentatie van alle mogelijke bedrijfstoestanden.

De controle op de werking bestaat uit:

1. Juiste verwerking van het gegeven commando door de SLC.



2. Correcte weergave in het procesbeeld van de gegeven commando's.
3. Correcte weergave van de meldingen in de eventlist.

2.4 Alarmmeldingen

2.4.1 De werktuigen worden per procesbeeld (beeldplaatje) in volgorde van de tagnummers getest. Onder deze test vallen de apparaat gebonden alarmen. Voor de niet apparaat gebonden alarmen volgt een aparte test. De alarmen kunnen in twee groepen worden opgedeeld:

1. De hardware alarmen die optreden door het actief worden van een digitale ingang;
2. De software alarmen die optreden door het uitblijven van de juiste bedrijfsmelding na het wijzigen van de bedieningsstatus.

2.4.2 Hardware alarmen

De alarmen worden per alarm en per werktuig getest. Als uitgangspositie voor de test geldt dat er geen alarm aanwezig is en het werktuig in bedrijf is. Bij iedere stap van de test moet de presentatie en de werking gecontroleerd worden. De test bestaat uit de volgende stappen:

1. Simuleren van het alarm;
2. Bevestiging van het alarm (acknowledge);
3. Alarmsignaal wegnemen en resetten van het alarm.

2.4.3 Software alarmen (Terugmeldbewaking)

Om deze test uit te kunnen voeren moeten de uitgangen voor de besturing niet gekoppeld zijn aan de ingangen voor de bedrijfsmeldingen.

De terugmeldbewaking ACOF (Automatic Control Of Feedback) controleert of er na een bepaalde van te voren in te stellen tijd nog een verschil is tussen het uitgangssignaal en de terugmelding. Als uitgangspositie voor de test geldt dat er geen alarm aanwezig is, het werktuig niet in bedrijf is en er geen bedrijfsterugmelding is. Bij iedere stap van de test moet de presentatie en werking gecontroleerd worden. De test bestaat uit de volgende stappen:

1. In bedrijf commando geven (tagnr. op AUTO- of HAND-commando) en bedrijfs-terugmelding simuleren.
2. Bedrijfsterugmelding wegnemen.
3. Bevestigen van het alarm.
4. Bedrijfsterugmelding simuleren en resetten van het alarm.

De controle op de presentatie en werking houdt in dat in het procesplaatje de weergave van:

- een niet bevestigd alarm;
- een bevestigd alarm;
- eventuele tekst voor machine breuk.

correct is, alsmede dat op de:

- alarm printer;
- alarmlijst;
- overzichtsplaatje;
- semascript of SMS.

de alarmmeldingen correct worden weergegeven.



2.5 Proces instellingen

Voor de test van de procesinstellingen (start-stop tijden, loop-wacht tijden, setpoints, limiters) kan er onderscheid worden gemaakt tussen de verschillende instellingen.

Schakelklokken.

1. Testen van het oproepen en instellen van de schakelklokken waarmee de start-stoptijden worden ingesteld.
2. Testen van het activeren en de controle van de juiste werking van de schakelklokken.

Procesparameters.

1. Testen van het oproepen en wijzigen van setpoints, limiters en loop/wachttijden.
2. Controle op de juiste verwerking van de parameters door het besturingssysteem.

2.6 Analoge meetwaarden

2.6.1 De test van de analoge signalen bestaat uit twee delen. De eerste is het uitvoeren en controleren van de analoge signaalverwerking en presentatie. De tweede is controle op de verwerking en presentatie van de storing meetsignaal en de eventueel op het meetsignaal aangebrachte limiters.

2.6.2 Controle op analoge signaalverwerking bestaat uit:

1. Het controleren in de PLC van de omzetting van 0-20 mA en 4-20 mA naar een register, met de bij het ingangssig-aal behorende scaling.
2. Het controleren van de juiste weergave en scaling in de procesbeelden en trendcurves.
3. Het controleren van de juiste weergave en scaling in de bijbehorende parameterplaatjes.

Indien de meter in plaats van een mA signaal een pulssignaal geeft waaruit de PLC de meetwaarde bepaald of indien deze pulsen worden gebruikt voor totaal tellingen dienen deze pulsen te worden gesimuleerd. De controle op de verwerking van de pulsen bestaat uit de volgende stappen:

1. Voor elke teller enkele pulsen geven en de presentatie hiervan op het procesbeeld controleren.
2. Op de PLC een puls forceren om een reset van de tellers te geven en deze reset te controleren.

2.6.3 Test van storing meetsignaal en limiters bestaat uit:

1. Het veroorzaken en weer opheffen van een storing meetsignaal door een signaal onder de 3,5 mA en boven de 24 mA te geven en de verwerking te controleren.
2. Indien aanwezig het veroorzaken en weer opheffen van een procesalarm en de verwerking controleren.
3. Indien aanwezig het over- en onderschrijden van een limiterwaarde die gebruikt wordt voor de besturing (niet voor alarmering alleen) en het zetten van de limiter controleren.

De controle op de werking houdt in dat in het procesplaatje de weergave van:

- een niet bevestigd alarm;
- een bevestigd alarm.

correct is, alsmede dat op:

- de alarm printer;
- de alarmlijst;
- het overzichtsplaatje;



- de semascript of SMS.
de alarmmeldingen correct worden weergegeven.

2.7 Niet apparaat gebonden alarmen

In de volgorde zoals die in de laatste beschrijving van de NAGA's staat, dienen de NAGA's getest te worden. De test van de NAGA's bestaat uit het uitvoeren van de volgende stappen:

1. Het activeren van de ingang.
2. Na controle op de werking een acknowledge geven.
3. Na controle op de werking acknowledge de ingang in rustpositie terugzetten.
4. Resetten van de NAGA.

De controle op de werking houdt in dat in het procesplaatje de weergave van:

- een niet bevestigd alarm;
- een bevestigd alarm.

correct is, alsmede dat op:

- de alarm printer;
- de alarmlijst;
- het overzichtsplaatje;
- de semascript.

de alarmmeldingen correct worden weergegeven.

2.8 Testen besturing

2.8.1 Hierbij wordt door het activeren van digitale ingangen dan wel instellen van analoge ingangen het automatisch/hand bedrijf en de beveiligingen getest volgens omschrijving in het besturingsplan. De test bestaat uit twee gedeeltes:

1. Testen van de beveiligingen;
2. Testen van de besturing.

2.8.2 Testen van de beveiligingen

In de volgorde van het besturingsplan worden de situaties die leiden tot een vergrendeling (beveiliging en vergrendeling) gesimuleerd. Er wordt gecontroleerd (zowel in auto- als in handbedrijf) dat het betreffende werktuig uit bedrijf gaat en niet weer in bedrijf kan komen voordat de vergrendelende situatie weer is opgeheven. Er dient een lijst met werktuigen met de bijbehorende beveiligingen en vergrendelingen te worden opgesteld. Op deze lijst kan dan aangekruist worden welke werktuigen correct zijn beveiligd.

2.8.3 Testen van de besturing

Voor het testen van de besturing dient een lijst opgesteld te worden van de werktuigen die een automatie kennen. Per tagnummer dient hierin aangegeven te worden hoe de juiste werking van de automatie aangetoond kan worden. Na controle van deze lijst kunnen deze testprotocollen worden afgewerkt en gecontroleerd op de juiste werking van het besturingssysteem. Op de lijst moet per werktuig een accorderen gegeven worden.



2.9 Bedrijfsuren- en dagtotaaltellingen

2.9.1 De tests van de verschillende tellingen wordt zoveel als mogelijk gezamenlijk gedaan. Zodanig dat er zo weinig mogelijk rapporten uitgedraaid hoeven te worden en alle informatie toch voorhanden is.

2.9.2 Bedrijfsurentelling

De test voor bedrijfsurentelling bestaat uit:

1. Voor de test van de bedrijfsurentelling wordt gebruik gemaakt van een uitdraai van een rapport met alle bedrijfsuren. Hierin dient de tijd te zijn ingevuld die de verschillende werktuigen moeten hebben aan het eind van de test.
2. In de volgorde zoals aangegeven in het rapport worden de werktuigen die een bedrijfsurentelling kennen in bedrijf gesteld met het van te voren vastgesteld tijdsinterval. Dit tijdsinterval dient groter te zijn dan de resolutie van de bedrijfsurentellers.
3. In de uitdraai van het rapport moeten deze tijden kunnen worden gecontroleerd.
4. Aan de hand van het rapport kan dan aangekruist worden of de presentatie van de waarden in de rapporten correct is.

Als uitgangspositie voor de test geldt dat alle werktuigen uit bedrijf zijn en alle bedrijfsurentellers op nul zijn gereset. Eén voor één, in de volgorde zoals aangegeven in het rapport en met een tijdsinterval dat groter is dan de resolutie van de bedrijfsurentellers, wordt het in bedrijf zijn van de werktuigen gesimuleerd. Als het in bedrijf zijn van alle werktuigen is gesimuleerd worden alle werktuigen weer uit bedrijf genomen. Aan de hand hiervan wordt het bedrijfsuren rapport gecontroleerd.

2.9.3 Dagtotaaltellingen

De test voor dagtotaaltellingen (indien aanwezig) bestaat uit:

1. Voor die metingen die een totaal telling kennen wordt een uitdraai gemaakt van het rapport met alle waardes gereset op nul.
2. Op het rapport dient aangegeven te worden of de telling uitgaat van een sommatie van een analoog signaal dan wel van een sommatie op basis van pulsen.
3. Iedere meetwaarde wordt een bepaalde tijd een zeker signaal, dan wel een aantal pulsen gegeven.
4. Aan de hand van dit rapport kan aangekruist worden of de presentatie van de waarden in de rapporten correct is.

Hierbij dient vooral bij de pulsen telling rekening te worden gehouden met de cyclustijd van de PLC (max. 1 puls per 500 milliseconden) en de minimale en maximale meetwaardes (aantal pulsen per tijdseenheid).

Als uitgangspositie voor de test geldt dat alle dagtotaaltellers op nul zijn gereset. Eén voor één, in de volgorde zoals aangegeven in het rapport, worden de tesignalen gesimuleerd. Van de dagtotaaltellers die gebaseerd zijn op de integratie van een analoogsignaal wordt gedurende een bepaalde tijd een bepaalde analoge waarde gesimuleerd. Tijd en waarde moeten worden genoteerd.

Van de dagtotaaltellers die gebaseerd zijn op de telling van pulsen wordt een bepaald aantal pulsen gesimuleerd. Dit aantal moet worden genoteerd. Aan de hand van de genoteerde tijden, waarden en aantallen wordt het dagtotaaltellersrapport gecontroleerd.



2.10 Rapportages

2.10.1 Rapportage PA- systeem

De test van de rapportage (bedrijfsuren en dagtotalen tegelijk) bestaat uit:

1. Een keer automatisch een dagrapport laten genereren waarin de tellers als hierboven beschreven relevante en controleerbare waarden bevatten.
2. Door het wijzigen van de datum automatisch een week-, en jaarrapport (voortschrijdende maandrapport met jaartotaal) te laten genereren.
3. Het testen van de juiste verwerking van de wisseling van zomer- en wintertijd.
4. Als 3. maar dan met handcommando.

2.10.2 Te exporteren rapporten

De test van de te exporteren rapporten



3 SAT TEST

3.1 Na montage op het werk wordt door de aannemer zijn systeemlevering in samenhang getest met overige, door derden te leveren installatieonderdelen. Hierbij worden ook de testen als omschreven bij de FAT volledig herhaald. Alle restpunten van de FAT dienen bij de SAT te worden gecontroleerd.

3.2 De aannemer van dit werk stelt ten behoeve van het testen op locatie, een gedetailleerd SAT-protocol (niet ingevuld FAT-protocol) en zendt deze tenminste twee weken voor de aanvang van de test ter goedkeuring naar de directie.