

Onderzoek Alliander

Project automatiseren administratief proces



Ard van Schoonhoven	GJ.vanSchoonhoven@student.han.nl	0621342962
Evan Franciszok	EW.Franciszok@student.han.nl	0618130115
Giel Simons	g.simons1@student.han.nl	0643578069

Inhoudsopgave

Onderzoeksvragen	2
RFID	2
Low frequency rfid	2
High frequency rfid	2
Ultra high frequency rfid	3
NFC	3
Active RFID	3
Transponder type rfid	4
Rain rfid	4
Ultra Wide-Band (UWB)	4
WIFI RTLS	4
Bluetooth Low Energy	4
QR codes/barcode	5
Conclusie	5
Links	5
RFID Tags	6
Componenten	14
Opslag	15
Op te slaan data	16
Opslagmethoden	24

Onderzoeksvragen

Hoe kunnen we door middel van (IOT) technologie de administratieve last van de monteur verminderen?

(Hoe kunnen we het administratief proces versnellen,bij de registratie van onderdelen en componenten in middenspanningsruimte)

Hoe kunnen we de administratieve last van de monteurs buitendienst verlichten?

- Hoe registreren de monteurs de onderdelen nu?
- Hoe worden de voorraden nu bij gehouden?

Wat zit er in een middenspanningsruimte (MSR)?

- Is er aan de hand van het typenummer/component nummer te zien wat de leeftijd van het component is?
- welke soorten componenten zitten er zoal in een msr?
- welke stralingen komen er voor?

RFID

Passive rfid heeft geen eigen energiebron nodig (batterij).

Low frequency rfid

30KHz - 300KHz meestal 125 en 134KHz

Range tot 10cm

Niet heel gevoelig voor elektromagnetische storingen
vaak gebruikt voor toegangscontrole

Specs staan beschreven in ISO 14223 en ISO/IEC 18000-2

High frequency rfid

3-30MHz meestal 13.56 MHz

range 10cm tot 1m

Kan gevoelig zijn voor straling van buitenaf
Wordt veel gebruikt voor data transfer zoals betalingen

There are several HF RFID standards in place, such as the ISO 15693 standard for tracking items, and the ECMA-340 and ISO/IEC 18092 standards for Near Field Communication (NFC), a short range technology that is commonly used for data exchange between devices. Other HF standards include the ISO/IEC 14443 A and ISO/IEC 14443 standards for MIFARE

technology, which used in smart cards and proximity cards, and the JIS X 6319-4 for FeliCa, which is a smart card system commonly used in electronic money cards (Zie [link](#)).

Ultra high frequency rfid

Gevoelig voor stralingen van buitenaf hoewel producenten hier vaak wat op vinden.

Bereik gaat van 12 - soms 100 meter en het wordt vaak gebruikt om veel data te verzenden.

algemene informatie over rfid tags:

<https://www.atlasrfidstore.com/rfid-insider/active-rfid-vs-passive-rfid>

Sample pakketten, misschien leuk om te proberen, worden al gebruikt voor file en laundry tracking: <https://www.atlasrfidstore.com/rfid-tag-sample-packs/?sort=bestselling&page=1>

NFC

nfc is een protocol die gebruik maakt van RFID techniek

Deze manier van RFID kan de tags op een afstand rond de 4 cm scannen. Denk hierbij aan een bankpas.

NFC scanners zitten in de meeste moderne telefoons, hierdoor is het makkelijk om deze technologie toe te passen zonder veel extra scanners aan te schaffen.

ISO14443 A/B, ISO 18092 etc.

Active RFID

Heeft wel een eigen energiebron nodig.

Active RFID is natuurlijk active maar het is wel heel zuinig waardoor het mogelijk tot 10 jaar mee kan gaan op een batterij. Verder is het goedkoop en goed scalable.

Een RFID tag zendt om de zoveel tijd (100ms tot 5 seconden) een identificatie bericht uit. "Beaconing RFID generally operates at either 433 MHz or 900 MHZ (or 868 MHZ if you're in Europe)." ([bron](#)).

Prijs van de actieve tag is wel rond de \$5 en kan oplopen als het waterdicht of shock resistant moet zijn.

Ook zijn de tags groot waardoor ze niet op kleine componenten passen (rond de 10cm). Range van deze tags kunnen wel tot de 150 meter zijn. ([bron](#))

Transponder type rfid

Een transponder zendt een signaal waarop de actieve rfid tags een signaal terug sturen, hierdoor besparen de tags energie en gaat hun batterij tot 5 jaar mee.

Rain rfid

[**RAIN RFID**](#) is a passive, battery-free wireless technology system that connects billions of everyday items to the Internet. These connections provide rich, real-time data and insight, enabling businesses and consumers to identify, locate, authenticate and engage with each item. RAIN RFID is used in a wide variety of applications, including inventory management, asset tracking, and shipment verification. RAIN is the fastest growing segment of the RFID market and uses a single, global standard: UHF Gen 2 (ISO/IEC 18000-63). RAIN has connected over 50 billion items to date. By providing internet connectivity to, and real time information about, everyday items such as apparel, medical supplies, automobile parts, food and more, RAIN RFID enables the true [Internet of Things](#).

Rain is een gecertificeerd rfid protocol ontwikkeld door oa google en intel met als doel om zo veel mogelijk producten aan het internet te ontwikkelen. Het kan zowel active als passive zijn.

Ultra Wide-Band (UWB)

[gebruikt >500MHz](#) en “well-suited for radio-frequency-sensitive environments” (Apple Airtags)

Hierdoor zijn er moderne telefoons die deze technologie al bevatten.

Echter zijn de Tags wel active, ze pulseren om de zoveel tijd wat informatie.

Doordat de informatie op meerdere frequentiebanden verstuurd wordt is het heel betrouwbaar. Het kan onder de groep ultra high frequency rfid vallen

WIFI RTLS

Tags kosten soms \$60 en kan zo veel worden als \$95.

Ook om WIFI te gebruiken heb je een router nodig en je hebt per tag een installatie process nodig zodat het verbinding kan maken met de router.

Deze methode gebruikt veel energie.

Oplossing is te complex en uitgebreid voor het probleem.

Bluetooth Low Energy

Bluetooth Low Energy is ontwikkeld voor minder intensief dataverkeer dan het klassieke Bluetooth. Bij de techniek is er een aansturend (centraal) apparaat en een randapparaat (peripheral), het is een asymmetrische techniek. Een groot deel van de verwerkingen wordt

door het aansturend apparaat gedaan, de randapparaten verbruiken daarom bijna geen energie. Randapparaten slapen totdat een BLE-signalen ze wekt. BLE techniek maakt gebruik van kleinere datapakketjes die op een veel lagere snelheid dan bij het klassieke Bluetooth uitgewisseld worden. Bij BLE is het niet nodig om eerste een koppeling tussen apparaten te maken, hierdoor kan een aansturend BLE-apparaat meerdere BLE-toepassingen bereiken, ook wel Bluetooth Mesh genoemd. BLE draait op dezelfde 2,4 Gigahertz-frequentie als de klassieke Bluetooth, beiden protocollen werken echter niet samen.

<https://www.hcc.nl/kennis/vraag-van-de-week/4181-bluetooth-ken-ik.-maar-wat-is-ble>

De batterijduur van een randapparaat kan variëren van 2 dagen tot 14 jaar, afhankelijk van de hoeveelheid data die verstuurd wordt. <https://www.mdpi.com/1424-8220/12/9/11734>

QR codes/barcode

Deze code kan worden gescand door een optische sensor. Deze sensor moet wel direct "line of sight" hebben met de volledige tag. Hierdoor moet elke code wel op de juiste plek gezet worden.

QR code tags bestaan alleen uit een materiaal naar keuze zolang er op dit materiaal wel iets geprint kan worden. Hierdoor is de prijs van een QR code verwaarloosbaar.

Conclusie

Bluetooth en wifi zijn communicatieprotocollen. Dit is te geavanceerd voor het huidige doel omdat het alleen nodig is om onderdelen te identificeren. Om de status van een component te kunnen uitlezen moet de producent dit in zijn product integreren en is het niet mogelijk om dit achteraf toe te voegen. Bluetooth en wifi zijn te uitgebreid voor wat wij nodig hebben. Wat dus overblijft is een qr code en rfid. RFID is op te delen in verschillende delen zoals active en passive. Qr codes zijn meer geschikt om te registreren of dit product langskomt omdat dit de simpelste technologie is en rfid is meer geschikt om op een bepaald moment te kijken welke producten aanwezig zijn.

Links

Kant en klare module voor hands free acces controll:

<https://gaorfid.com/product/433-mhz-active-rfid-badge-reader-counting-entries-exits/>

Sparkfun board met 6m range:

<https://www.antratek.nl/simultaneous-uhf-rfid-reader-m6e-nano>

Voertuig detectie:

<https://www.nedapidentification.com/nl/producten/upass/uhf-windshield-tag/>

<https://www.aras.nl/apsla-stid-spectre-uhf-lange-afstand-lezer-leesbereik-13m>

zebra

<https://www.zebra.com/gb/en/products/rfid/rfid-readers/fx9600.html>

<https://www.zebra.com/gb/en/products/rfid/rfid-readers/fx7500.html>

pepperl-fuchs

https://files.pepperl-fuchs.com/webcat/navi/productInfo/doct/tdoct2945r_eng.pdf?v=20201008094114

https://files.pepperl-fuchs.com/webcat/navi/productInfo/doct/tdoct2945r_eng.pdf?v=20201008094114

RFID Tags



RFID Transponder IUC76-F251-FR1 10pcs

- Operating frequency
865 ... 868 MHz
- Complies with EPC Gen2
(ISO/IEC 18000-63)
- For general purpose
applications

Housing length 100mm

Housing width 26mm

Housing height 8,9mm

https://www.pepperl-fuchs.com/netherlands/nl/classid_7476.htm?view=productdetails&prodid=100138



RFID Transponder IUC76-F290-M-FR1 10pcs

- Operating frequency
865 ... 868 MHz
- Complies with EPC Gen2
(ISO/IEC 18000-63)
- Sturdy housing, suitable for
rough industrial use
- Optimized for mounting on
metal

Housing length 25mm

Housing width 9mm

Housing height 3mm

https://www.pepperl-fuchs.com/netherlands/nl/classid_7476.htm?view=productdetails&prodid=76778



RFID Transponder IUC77-F151-M-GBL 10pcs

- Operating frequency
865 ... 928 MHz
- Complies with EPC Gen2
(ISO/IEC 18000-63)
- Sturdy housing, suitable for
rough industrial use

Housing length 47,5mm

Housing width 51,5mm

Housing height 10mm

https://www.pepperl-fuchs.com/netherlands/nl/classid_7476.htm?view=productdetails&prodid=103327



RFID Transponder IUC76-28FST-M-FR1

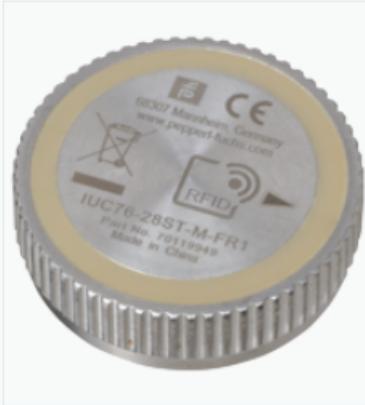
- Operating frequency
865 ... 868 MHz
- Complies with EPC Gen2
(ISO/IEC 18000-63)
- Sturdy housing, suitable for
rough industrial use
- Optimized for mounting on
metal
- For autoclave applications

Housing length 48mm

Housing width 28mm

Housing height 13,5mm

https://www.pepperl-fuchs.com/netherlands/nl/classid_7476.htm?view=productdetails&prodid=100141



RFID Transponder IUC76-28ST-M-FR1

- Operating frequency
865 ... 868 MHz
- Complies with EPC Gen2
(ISO/IEC 18000-63)
- Sturdy housing, suitable for
rough industrial use
- Optimized for mounting in metal

Housing height 8,5mm

Housing diameter 28mm

https://www.pepperl-fuchs.com/netherlands/nl/classid_7476.htm?view=productdetails&prodid=100145

RFID Transponder IUC76-83L25-GBL 50pcs



- Operating frequency
865 ... 928 MHz
- Complies with EPC Gen2
(ISO/IEC 18000-63)

Housing length 83mm

Housing width 25mm

Housing height 3mm

https://www.pepperl-fuchs.com/netherlands/nl/classid_7476.htm?view=productdetails&prodid=71217

RFID Transponder IUC76-F203-M-FR1 10pcs



- Operating frequency
865 ... 868 MHz
- Complies with EPC Gen2
(ISO/IEC 18000-63)
- Sturdy housing, suitable for
rough industrial use
- Optimized for mounting on
metal

Housing length 31,7mm

Housing width 12,8mm

Housing height 4,8mm

https://www.pepperl-fuchs.com/netherlands/nl/classid_7476.htm?view=productdetails&prodid=59810



RFID Transponder IUC76-F204-M-FR1 10pcs

- Operating frequency
865 ... 868 MHz
- Complies with EPC Gen2
(ISO/IEC 18000-63)
- Sturdy housing, suitable for
rough industrial use
- Optimized for mounting on
metal

Housing length 10mm

Housing width 5mm

Housing height 3mm

https://www.pepperl-fuchs.com/netherlands/nl/classid_7476.htm?view=productdetails&prodid=76702



RFID Transponder IUC76-F205-M-FR1 10pcs

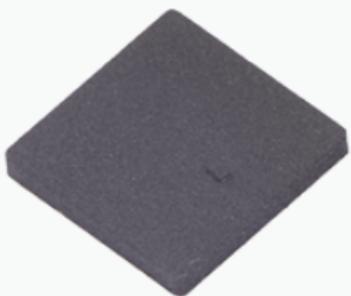
- Operating frequency
865 ... 868 MHz
- Complies with EPC Gen2
(ISO/IEC 18000-63)
- Sturdy housing, suitable for
rough industrial use
- Optimized for mounting on
metal

Housing length 12,8mm

Housing width 7,08mm

Housing height 3,08mm

https://www.pepperl-fuchs.com/netherlands/nl/classid_7476.htm?view=productdetails&prodid=76711



RFID Transponder IUC76-F208-M-FR1 10pcs

- Operating frequency
865 ... 868 MHz
- Complies with EPC Gen2
(ISO/IEC 18000-63)
- Sturdy housing, suitable for
rough industrial use
- Optimized for mounting on
metal

Housing length 25mm

Housing width 25mm

Housing height 3mm

https://www.pepperl-fuchs.com/netherlands/nl/classid_7476.htm?view=productdetails&prodid=76722



RFID Transponder IUC76-F209-M-FR1 10pcs

- Operating frequency
865 ... 868 MHz
- Complies with EPC Gen2
(ISO/IEC 18000-63)
- Sturdy housing, suitable for
rough industrial use
- Optimized for mounting in metal

Housing length 12,8mm

Housing width 7,08mm

Housing height 3,08mm

https://www.pepperl-fuchs.com/netherlands/nl/classid_7476.htm?view=productdetails&prodid=76375



RFID Transponder IUC77-28L90-M-FR1 25pcs

- Operating frequency
865 ... 868 MHz
- Complies with EPC Gen2
(ISO/IEC 18000-63)
- Robust, adhesive plastic label
- Optimized for mounting on metal

Housing length 90mm

Housing width 28mm

Housing height 0,9mm

https://www.pepperl-fuchs.com/netherlands/nl/classid_7476.htm?view=productdetails&prodid=116451



RFID Transponder IUC76-34-M-FR1

- Operating frequency
865 ... 868 MHz
- Complies with EPC Gen2
(ISO/IEC 18000-63)
- Sturdy housing, suitable for rough industrial use
- Optimized for mounting on metal

Housing height 6mm

Housing diameter 34mm

https://www.pepperl-fuchs.com/netherlands/nl/classid_7476.htm?view=productdetails&prodid=72042



RFID Transponder IUC76-50-FR1

- Operating frequency
865 ... 868 MHz
- Complies with EPC Gen2
(ISO/IEC 18000-63)
- Sturdy housing, suitable for
rough industrial use
- Optimized for nonconductive
surfaces

Housing height 8mm

Housing diameter 50mm

https://www.pepperl-fuchs.com/netherlands/nl/classid_7476.htm?view=productdetails&prodid=56593



RFID Transponder IUC77-34-M-FR1 10pcs

- Operating frequency
865 ... 868 MHz
- Complies with EPC Gen2
(ISO/IEC 18000-63)
- Sturdy housing, suitable for
rough industrial use
- Optimized for mounting on
metal

Housing height 6mm

Housing diameter 34mm

https://www.pepperl-fuchs.com/netherlands/nl/classid_7476.htm?view=productdetails&prodid=116455



RFID Transponder IUC76-F157-T17-M-FR1

- Operating frequency
865 ... 868 MHz
- Complies with EPC Gen2
(ISO/IEC 18000-63)
- Sturdy housing, suitable for
rough industrial use
- Optimized for mounting on
metal
- For general purpose
applications

Housing length 51mm

Housing width 36,3mm

Housing height 7,5mm

https://www.pepperl-fuchs.com/netherlands/nl/classid_7476.htm?view=productdetails&prodid=89294

Componenten

Software

[twoPortSerial](#) software voor een virtuele seriele pin maken.

[TTL to RS485](#)

[example code](#)

[allInOneConverter](#)

[AllInOneConverterAmazon](#)

[AllInOneConverterBanggood](#)

Arduino nano

https://www.reichelt.nl/nl/nl/arduino-nano-v3-atmega-328-mini-usb-arduino-nano-p142943.html?&trstct=pos_0&nbc=1

m12 connector/kabel

https://www.reichelt.nl/nl/nl/sal-m12x1-4-pol-verbindingskabel-3-m-sal12-rkws43-p168401.html?&trstct=pos_6&nbc=1

Of

<https://www.reichelt.nl/nl/nl/sal-m12x1-5-pol-5-m-kabelkoppeling-sal12-rk55-p136945.html?&trstct=vrtpdn&nbc=1>

USB naar RS485 converter (als backup of ipv arduino)

https://www.reichelt.nl/nl/nl/raspberry-pi-usb-rs485-interface-rs485-ch340c-rpi-usb-rs485-p242783.html?&trstct=pos_2&nbc=1

TTL naar RS485

https://www.reichelt.nl/nl/nl/pmod-rs485-ge-soleerde-hogesnelheidscommunicatie-digil-410-310-p243353.html?PROVID=2809&gclid=CjwKCAjw_L6LBhBbEiwA4c46uhI2TglPYU5gaLq8nzy-CYzraAgC1-rEDV3SW-XKD TaKDHCs-2KuQhoCmgkQAvD_BwE

24V adapter

https://www.reichelt.nl/nl/nl/schakelvoeding-gesloten-24v-1-0a-20w-snt-mw-mdr20-24-p85236.html?&nbc=1&trstct=lsbght_sldr::85242

Buck converter

https://www.reichelt.nl/nl/nl/ontwikkelaarsborden-spanningsregelaar-20-w-dc-dc-omzetter-xl-debo-dcdc-20w-p233018.html?PROVID=2809&gclid=CjwKCAjw_L6LBhBbEiwA4c46uigWnpaa oBDCU-x3OtQOQt_nYpxkZXqgXNiqKQmNnpiWRMorodWcMxoC8lgQAvD_BwE

Voedingskabel

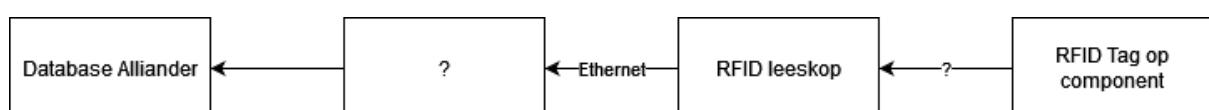
https://www.reichelt.nl/nl/nl/3-m-boormachine-aansluitkabel-nkbk-h05vv-3m-p75136.html?PROVID=2809&gclid=CjwKCAjw_L6LBhBbEiwA4c46uqMVdDrfr0A1E5ugOG_3odzH6Hc6eUJSpflggzZKpEuitYrj9GzpvxoCwjYQAvD_BwE

Router

https://www.reichelt.nl/nl/nl/wlan-router-2-4-ghz-300-mbit-stplink-tl-wr840n-p218398.html?&trstct=pos_4&nbc=1

Opslag

Voor de opslag en overdracht van data zijn er nu twee onbekende factoren die uitgezocht moeten worden. Welke data er op de rfid chip moet staan die gelezen wordt door de leeskop. En hoe de data van de leeskop in de database van Alliander komt.



Mogelijke oplossing voor structuur van data op de rfid chip:

Leverancier	Type onderdeel	Serienummer
-------------	----------------	-------------

0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Dit voorbeeld heeft 12 bits, dit kan altijd uitgebreid worden. Voor de leveranciers zijn drie bits mogelijk al voldoende en voor het serienummer zijn er mogelijk veel meer nodig.

Op te slaan data

Informatie uit foto instructie uitvoerder iw formulier

Typeplaatje/ fabricage nummer/ no. station schil



Foto 6: Type plaatje

pagina 8

“Klokgetallen op de MS installatie aanbrengen (regiogebonden)” pagina 9



Foto 10: Magnefix met klokgetal

pagina 10

Component mogelijk aan klokgetal koppelen

Trafo typeplaatje



Foto 38: Typeplaatje trafo

Duidelijk leesbaar, i.v.m. weerspiegeling. Hierbij moeten het serienummer, bouwjaar, vermogen en fabrikant goed leesbaar zijn.

pagina 26

Deze informatie kan gekoppeld worden aan het id van de rfid chip

Tapstand trafo



Kabels en eindsluitingen

Eindsluitingen MS

Voorbeeldfoto's van de doos van de eindsluiting (artikelnummer 20039315)

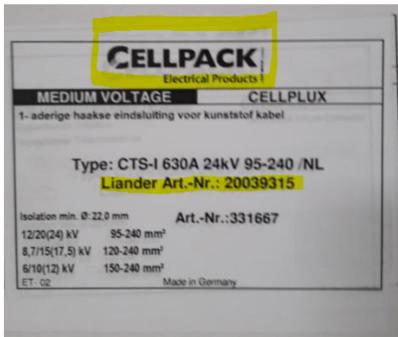


Foto 41: Eindsluiting Cellpack

Foto van doos maken



Foto 42: Eindsluiting Raychem

Pagina 27

Eindsluitingen kunnen mogelijk ook van een chip voorzien worden, maar ze zijn wel klein:



¹ eindsluitingen

¹ "Kabelgarnituren - InstallatieProfs.nl."

<https://www.installatieprofs.nl/product/installatie-e/kabels-en-toebehoren/kabelgarnituren>. Geopend op 4 nov.. 2021.

Type plaatje stroomtransformator



Foto 46: Typeplaatje stroom transformator

Foto's maken voor inbedrijf stelling.

pagina 30

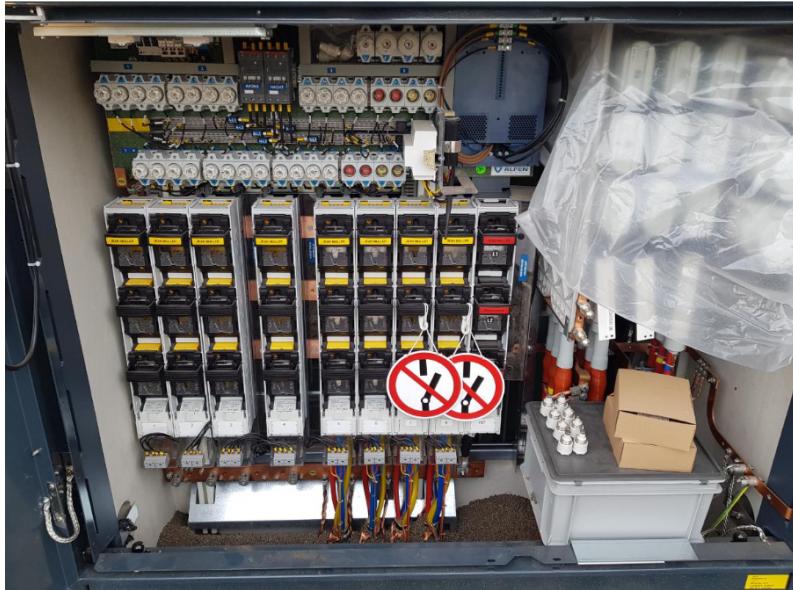


Foto 49: LS gedeelte overzicht

Vooranzicht, duidelijk leesbaar kabelnummer en mes patroon waarde. Wanneer het LS rek groter is dan 10 richtingen moeten er tenminste twee foto's worden gemaakt.

Ook moeten de Avond/Nacht automaten, wanneer deze aanwezig zijn, goed leesbaar zijn op de foto!

pagina 32

Mespatronen voorzien van rfid chip met waarde, avond/nacht automaten ook

Typeplaatje van de voedende strook



Foto 50: Type plaatje van voedende strook

pagina 33

"Type plaatste van voedende strook maken, er staat een waarde op voor doorverbindmessen en voor smeltpatronen. Gebruik is hierop gelimiteerd."

Voorzijde LS-rek en kabelnummers



Foto 51: Voorzijde LS rek

Duidelijk leesbaar. Aparte foto's van typeplaatje stroken.

pagina 33

Bestaande beveiligingscomponent LS strook type en merk



Foto 52: beveiligingscomponent LS strook

pagina 34

LS aansluitingen en hulp aders



Foto 53: LS aansluiting met hulpader

Kan per regio verschillen.

pagina 34

Datum bouw LS rek of type plaatje LS rek

alfen.com	
art. no 803830047	date 2019-8
Ue 420 V	Ina 866 A
AC 50 Hz	Ipk 53 kA
IEC 61439-1	Icw 25 kA/1s

Foto 56: Typeplaatje LS rek

Wanneer deze aanwezig is.

pagina 36

Zekeringsswaarde hoofdgroep/ Afgaande velden (A)



pagina 37

Zekering kan van rfid chip voorzien worden met zekeringsswaarde. Hij zit wel in een ander component, dit kan bereik beïnvloeden.

Meting

TMA aanwijsinstrumenten duidelijk leesbaar: type, klasse en bereik.



Foto 60: TMA meting

LET op het IW formulier dient het serienummer ingevuld te worden. De klasse en bereik staat op het stickertje, op deze foto niet zichtbaar! Voordat de TMA wordt geïnstalleerd dan een foto maken van de gegevens.

pagina 39
klasse en bereik kunnen op rfid chip gezet worden

Opslagmethoden

Voor de database is er gekozen voor SQLite. Deze keuze is gemaakt op basis van een literatuuronderzoek naar 6 verschillende opslagmethoden:

- Text bestanden
- XML
- JSON
- SQLite DB
- H2 DB
- CSV

Deze zes methoden waren gekozen omdat deze allemaal light weight waren en goed te implementeren waren met Java. Ook ondersteunen deze methoden veel systemen.

Er is gekozen voor SQLite voor de volgende redenen:

- Is lichtgewicht en neemt dus niet onnodige opslag in
- Kan lokaal gehost worden (gemakkelijk voor prototyping)
- Mocht het prototype in praktijk genomen worden kan het makkelijk naar een SQL server geconverteerd worden, mocht dit nodig zijn
- Is zeer snel (in vergelijking met de niet database methoden) bij het schrijven en lezen van data.

1 leeskop werkend maken

testen wat het bereik is

vastleggen welke chips geschikt zijn en waarom

Hoeveel tags kun je gebruiken in 1 ruimte

2 koppelen aan database

3 webinterface maken

4 stuk software die verschillen van voor en na de klus laat zien.

5 software die gegevens over laat invullen (klokgetallen, instelling op trafo)

Type scanner

Er is gekozen voor een vaste scanner. Deze scanner zit permanent in de msr, en kan op elk gewenst moment de inhoud (alle rfid tags) van de msr scannen. De msr's hebben geen internetverbinding, de informatie moet dus op een andere manier bij alliander komen. Dit kan via mobile data, maar dan moet iedere msr van een simkaart voorzien worden. Dit kan een reden zijn om voor mobile handscanners te kiezen, elke monteur krijgt dan een scanner in zijn bus en hij kan hiermee de tags in de msr scannen.

Zebra heeft verschillende handheld lezers met windows of android als besturingssysteem. Er kan onderzocht worden welke het meest geschikt is wanneer er voor een handheld lezer gekozen wordt.

<https://www.zebra.com/gb/en/products/rfid/rfid-handhelds.html>

De geselecteerde tags van Pepperl-Fuchs maken gebruik van het EPC Gen2 protocol. Wij hebben een handscanner geselecteerd die ook van dit protocol gebruik maakt. Volgens de leverancier heeft deze een bereik van ongeveer 6 meter. Een ander protocol is ook mogelijk. Zie de onderstaande link voor de epc scanner.

<https://www.zebra.com/gb/en/products/rfid/rfid-handhelds/rfd40.html>