

Uitgevoerd door: S. Schroeyers

# BEREKENINGSBLAD TE VERWACHTEN KORTSLUITSTROOM, BEVEILIGING TEGEN ONRECHTSTREEKSE AANRAKING EN MAXIMALE KABELLENGTES volgens EN60204.1.

|                                  |                                           |
|----------------------------------|-------------------------------------------|
| Naam installatie:                | Stopkontakten productievoorzieningen Y/26 |
| Dossier nr. bijhorende schema's: | 2-D-101-4200-034                          |
| Horende bij C-bon:               | C106744                                   |
| Bijhorende risicoanalyse:        | -                                         |

## OVERZICHT INSTALLATIE + GEGEVENS WAARDEN.

|              |               |      |
|--------------|---------------|------|
| Omschrijving | Transfo HS/LS |      |
| Aantal       | 2             |      |
| Upr          | 15500         | VAC  |
| Usec         | 400           | VAC  |
| P            | 1600          | Kva  |
| Ucc          | 6             | %    |
| Rt           | 0,488         | mOhm |
| Xt           | 2,99          | mOhm |
| Ie           | 2309          | A    |
| Wc           | 15600         | W    |

|              |                    |    |
|--------------|--------------------|----|
| Omschrijving | Vermogenscheider 1 |    |
| Type         | Masterpact M40     |    |
| Ith          | 2268               | A  |
| Im           | 9072               | A  |
| Icc          | 40                 | kA |

|               |                 |                 |
|---------------|-----------------|-----------------|
| Omschrijving  | Verdeelrail LSB |                 |
| Type          | Telemecanique   |                 |
| Sectie fase   | 1025            | mm <sup>2</sup> |
| Sectie neuter | 1025            | mm <sup>2</sup> |
| Sectie PE     | 500             | mm <sup>2</sup> |
| Lengte        | 10              | m               |
| Max. lengte   |                 | m               |

|              |                                   |    |
|--------------|-----------------------------------|----|
| Omschrijving | Vertrek LSB                       |    |
| Type         | Masterpact M32<br>H2-STR35S-3200A |    |
| Ith          | 1815                              | A  |
| Im           | 7250                              | A  |
| Icc          | 38                                | kA |

|               |                                   |                 |
|---------------|-----------------------------------|-----------------|
| Omschrijving  | Busbar 6B1                        |                 |
| Type          | Pogliano 3000A<br>Blindoventilato |                 |
| Sectie fase   | 1560                              | mm <sup>2</sup> |
| Sectie neuter | 900                               | mm <sup>2</sup> |
| Sectie PE     | 119,6                             | mm <sup>2</sup> |
| Lengte        | 20                                | m               |
| Max. lengte   |                                   | m               |

|               |                                   |                 |
|---------------|-----------------------------------|-----------------|
| Omschrijving  | Busbar 6B13                       |                 |
| Type          | Pogliano 600A Alu<br>Blindosbarra |                 |
| Sectie fase   | 312                               | mm <sup>2</sup> |
| Sectie neuter | 156                               | mm <sup>2</sup> |
| Sectie PE     | 950                               | mm <sup>2</sup> |
| Lengte        | 102                               | m               |
| Max. lengte   |                                   | m               |

|              |                                 |    |
|--------------|---------------------------------|----|
| Omschrijving | Busplug 6B13-288                |    |
| Type         | Pogliano 30A<br>Zekering 25A aM |    |
| Ith          | 105                             | A  |
| Im (0,1sec)  | 130                             | A  |
| Icc          | 120                             | kA |

|               |                                |                 |
|---------------|--------------------------------|-----------------|
| Omschrijving  | Kabel A                        |                 |
| Type          | XVB/F2-G<br>5G6mm <sup>2</sup> |                 |
| Sectie fase   | 6                              | mm <sup>2</sup> |
| Sectie neuter | 6                              | mm <sup>2</sup> |
| Sectie PE     | 6                              | mm <sup>2</sup> |
| Lengte        | 20                             | m               |
| Max. lengte   |                                | m               |

|              |                                         |    |
|--------------|-----------------------------------------|----|
| Omschrijving | Kast 2-D-101-4200-034                   |    |
| Type         | Automaat:<br>C60H-C32A<br>met vigi 30mA |    |
| Ith          | 32                                      | A  |
| Im (0,1sec)  | 160                                     | A  |
| Icc          | 15                                      | kA |

|              |                        |    |
|--------------|------------------------|----|
| Omschrijving | Kast 2-D-101-4200-034  |    |
| Type         | Automaat:<br>C60N-C16A |    |
| Ith          | 16                     | A  |
| Im (0,1sec)  | 80                     | A  |
| Icc          | 10                     | kA |

|               |                                  |                 |
|---------------|----------------------------------|-----------------|
| Omschrijving  | Kabel B                          |                 |
| Type          | XVB/F2-G<br>3G2,5mm <sup>2</sup> |                 |
| Sectie fase   | 2,5                              | mm <sup>2</sup> |
| Sectie neuter | 2,5                              | mm <sup>2</sup> |
| Sectie PE     | 2,5                              | mm <sup>2</sup> |
| Lengte        | 30                               | m               |
| Max. lengte   |                                  | m               |

|              |                 |    |
|--------------|-----------------|----|
| Omschrijving | Stopkontakt HWD |    |
| Type         | Niko<br>16A     |    |
| Ith          | 16              | A  |
| Im (0,1sec)  |                 | A  |
| Icc          |                 | kA |

|               |                                  |                 |
|---------------|----------------------------------|-----------------|
| Omschrijving  | Kabel C (verlengk                |                 |
| Type          | XVB/F2-G<br>3G2,5mm <sup>2</sup> |                 |
| Sectie fase   | 2,5                              | mm <sup>2</sup> |
| Sectie neuter | 2,5                              | mm <sup>2</sup> |
| Sectie PE     | 2,5                              | mm <sup>2</sup> |
| Lengte        | 50                               | m               |
| Max. lengte   |                                  | m               |

Uitgevoerd door: S. Schroeyers

|                                  |                                           |
|----------------------------------|-------------------------------------------|
| Naam installatie:                | Stopkontakten productievoorzieningen Y/26 |
| Dossier nr. bijhorende schema's: | 2-D-101-4200-034                          |
| Horende bij C-bon:               | C106744                                   |
| Bijhorende risicoanalyse:        | -                                         |

**BEREKENINGSBLAD OVERBELASTING**Basisgegevens:Gebruikte formules : $I_b \leq I_n \leq I_z$  $I_z = I_{zo} * f_w * f_t$  $I_2 \leq 1,45 * I_z$ uitleg bij afkortingen: $I_z$  = max toel. Berekende stroom $I_{zo}$  = max. toelaatbare stroom (fabrikantgegevens) $f_w$  = liggingfactor $f_t$  = temperatuursfactorbepaling plaatsingswijze kabels :

Volgens bijlage C EN 60204-1

**TECHNISCHE GEGEVENS KABELS**

|               |                        |                               | <u>fw</u><br><u>buis</u><br><u>alg</u> | <u>ft</u> | $I_z$ | $I_2$ | status   |
|---------------|------------------------|-------------------------------|----------------------------------------|-----------|-------|-------|----------|
| Verbinding 1: | Verdeelrail LSB        |                               | nvt                                    | nvt       | nvt   | nvt   | OK       |
|               | Plaatsing :            | Barenstel                     |                                        |           |       |       |          |
|               | omgevingstemp :        | 25 °C (binnen)                |                                        |           |       |       |          |
|               | lagen :                | nvt                           |                                        |           |       |       |          |
| Verbinding 2: | Busbar 6B1             |                               | 968                                    | 0,76      | 0,95  | 698,9 | 1013 OK  |
|               | Plaatsing :            | Barenstel                     |                                        |           |       |       |          |
|               | omgevingstemp :        | 25 °C (binnen)                |                                        |           |       |       |          |
|               | lagen :                | nvt                           |                                        |           |       |       |          |
| Verbinding 3: | Busbar 6B13            |                               | 800                                    | 0,85      | 0,9   | 612   | 887,4 OK |
|               | Plaatsing :            | Barenstel                     |                                        |           |       |       |          |
|               | omgevingstemp :        | 25 °C (binnen)                |                                        |           |       |       |          |
|               | lagen :                | nvt                           |                                        |           |       |       |          |
| Verbinding 4: | Kabel A                |                               | 43                                     | 0,8       | 0,95  | 32,68 | 47,39 OK |
|               | Plaatsing :            | B2 Kabel op geperf. Kabelbaan |                                        |           |       |       |          |
|               | omgevingstemp :        | 25 °C (binnen)                |                                        |           |       |       |          |
|               | lagen :                | 3                             |                                        |           |       |       |          |
| Verbinding 5: | Kabel B                |                               | 25                                     | 0,8       | 0,95  | 19    | 27,55 OK |
|               | Plaatsing :            | B2 Kabel in buis.             |                                        |           |       |       |          |
|               | omgevingstemp :        | 25 °C (binnen)                |                                        |           |       |       |          |
|               | lagen :                | 1                             |                                        |           |       |       |          |
| Verbinding 6: | Kabel C (verlengkabel) |                               | 25                                     | 0,8       | 0,95  | 19    | 27,55 OK |
|               | Plaatsing :            | B2 Kabel op geperf. Kabelbaan |                                        |           |       |       |          |
|               | omgevingstemp :        | 25 °C (binnen)                |                                        |           |       |       |          |
|               | lagen :                | 1                             |                                        |           |       |       |          |

**Opmerking :** kabelinformatie - Kabelwerk Eupen - veronderstelling kabels met PVC - F2 kabels

Uitgevoerd door: S. Schroevers

|                                  |                                           |
|----------------------------------|-------------------------------------------|
| Naam installatie:                | Stopkontakten productievoorzieningen Y/26 |
| Dossier nr. bijhorende schema's: | 2-D-101-4200-034                          |
| Horende bij C-bon:               | C106744                                   |
| Bijhorende risicoanalyse:        | -                                         |

**BEREKENINGSBLAD KORTSLUITBEVEILIGING / AFSCHAKELVERMOGEN.****A) Maximaal kortsluitvermogen aan de klemmen van de transfo.**

\* stroombegrenzing door barenstellen / vermogenscheiders / buspluggen worden buiten beschouwing gelaten.

| Transfo HS/LS |             |   |
|---------------|-------------|---|
| In            | 2309,40     | A |
| Ucc           | 6           | % |
| ICCmax        | 38490,01795 | A |

**B) Icc max op het einde van een verbinding.**

\* Verdeelrail LSB wordt niet als stroombegrenzend beschouwd !

gegevens Rkabel volgens sectie

|        |                    | Xt<br>(Ohm) | Rt<br>(Ohm) | Xk<br>(Ohm) | Rk<br>(Ohm) | X tot<br>(Ohm) | R tot<br>(Ohm) | UL  | Icc<br>(A) | fase | XK<br>(mOhm/m) | RX<br>(mOhm/m) |
|--------|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------|----------------|-----|------------|------|----------------|----------------|
| Verb.1 | Verdeelrail LSB    | nvt         | nvt         | nvt         | nvt         | nvt            | nvt            | nvt | nvt        | nvt  | nvt            | nvt            |
| Verb.2 | Busbar 6B1         | 0,00299     | 0,00049     | 0,0003      | 0,00034     | 0,003290081    | 0,00083        | 400 | 68072,7    | 1560 | 0,015          | 0,017          |
| Verb.3 | Busbar 6B13        | 0,00299     | 0,00049     | 0,004284    | 0,01397     | 0,007574081    | 0,0148         | 400 | 13889,6    | 312  | 0,042          | 0,137          |
| Verb.4 | Kabel A            | 0,00299     | 0,00049     | 0,00176     | 0,0606      | 0,009334081    | 0,0754         | 400 | 3039,6     | 6    | 0,088          | 3,03           |
| Verb.4 | Kabel B            | 0,00299     | 0,00049     | 0,0033      | 0,2184      | 0,012634081    | 0,2938         | 400 | 785,3      | 2,5  | 0,11           | 7,28           |
| Verb.4 | Kabel C (verlengka | 0,00299     | 0,00049     | 0,0055      | 0,364       | 0,018134081    | 0,6578         | 400 | 350,9      | 2,5  | 0,11           | 7,28           |

**C) Icc min in het bord.**

gegevens Rkabel volgens sectie

|        |                    | Xt<br>(Ohm) | Rt<br>(Ohm) | Xk<br>(Ohm) | Rk<br>(Ohm) | X tot<br>(Ohm) | R tot<br>(Ohm) | UL  | Icc<br>(A) | fase | XK<br>(mOhm/m) | RX<br>(mOhm/m) |
|--------|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------|----------------|-----|------------|------|----------------|----------------|
| Verb.1 | Masterpact M32     | nvt         | nvt         | nvt         | nvt         | nvt            | nvt            | nvt | nvt        | nvt  | nvt            | nvt            |
| Verb.2 | Busbar 6B1         | 0,00299     | 0,00049     | 0,0074      | 0,00034     | 0,010390081    | 0,00083        | 400 | 22156,8    | 1560 | 0,015          | 0,017          |
| Verb.3 | Busbar 6B13        | 0,00299     | 0,00049     | 0,06426     | 0,01397     | 0,074650081    | 0,0148         | 400 | 3034,6     | 312  | 0,042          | 0,137          |
| Verb.4 | Kabel A            | 0,00299     | 0,00049     | 0,00352     | 0,0606      | 0,078170081    | 0,0754         | 400 | 2126,3     | 6    | 0,088          | 3,03           |
| Verb.4 | Kabel B            | 0,00299     | 0,00049     | 0,0066      | 0,2184      | 0,084770081    | 0,2938         | 400 | 755,2      | 2,5  | 0,11           | 7,28           |
| Verb.4 | Kabel C (verlengka | 0,00299     | 0,00049     | 0,011       | 0,364       | 0,095770081    | 0,6578         | 400 | 347,4      | 2,5  | 0,11           | 7,28           |
|        |                    |             |             |             |             |                |                |     |            | PE   | XK<br>(mOhm/m) | RX<br>(mOhm/m) |
| Verb.1 | Masterpact M32     | nvt         | nvt         | nvt         | nvt         | nvt            | nvt            | nvt | nvt        | nvt  | nvt            | nvt            |
| Verb.2 | Busbar 6B1         | nvt         | nvt         | nvt         | nvt         | nvt            | nvt            | nvt | nvt        | 1150 | 0,355          | 0,123          |
| Verb.3 | Busbar 6B13        | nvt         | nvt         | nvt         | nvt         | nvt            | nvt            | nvt | nvt        | 312  | 0,588          | 0,203          |
| Verb.4 | Kabel A            | nvt         | nvt         | nvt         | nvt         | nvt            | nvt            | nvt | nvt        | 6    | 0,088          | 3,03           |
| Verb.4 | Kabel B            | nvt         | nvt         | nvt         | nvt         | nvt            | nvt            | nvt | nvt        | 2,5  | 0,11           | 7,28           |
| Verb.5 | Kabel C (verlengk  | nvt         | nvt         | nvt         | nvt         | nvt            | nvt            | nvt | nvt        | 2,5  | 0,11           | 7,28           |

**D) CONTACTSPANNING TER HOOGTE VAN HET STOPKONTAKT.**

Huidomstandigheden: BB1

|                               | IF      | Rpe     | UF          | Uitschakeltijd<br>(uit IEC364.4.41) | Tijd reëel | STATUS |
|-------------------------------|---------|---------|-------------|-------------------------------------|------------|--------|
| Vertrek LSB (busbar 6B1)      | 22156,8 | 0,00246 | 54,50577275 | <= 4,5sec                           | 0,1sec     | OK     |
| Vertrek LSB (busbar 6B13)     | 3034,6  | 0,02317 | 70,29859954 | <= 1,3sec                           | 0,2sec     | OK     |
| Busplug 6B13-288 (kabel A)    | 2126,3  | 0,08377 | 178,1150923 | <= 0,25sec                          | 0,01sec    | OK     |
| Vertrek uit bord (kabel B)    | 755,2   | 0,30217 | 228,2059025 | <= 0,15sec                          | 0,005sec   | OK     |
| Vertrek stopkontakt (kabel C) | 347,4   | 0,66617 | 231,4367107 | <= 0,13sec                          | 0,008sec   | OK     |

+ boven differentieel 30mA

Uitgevoerd door: S. Schroeyers

|                                  |                  |
|----------------------------------|------------------|
| Dossier nr. bijhorende schema's: | 2-D-101-4200-034 |
| Horende bij C-bon:               | C106744          |
| Bijhorende risicoanalyse:        | -                |

**BEREKENINGSBLAD KORTSLUITBEVEILIGING / AFSCHAKELVERMOGEN.****E) BEREKENING MAXIMALE KABELLENGTE.**

Formules:

If = magnetische drempelinstelling vermogensscheider

 $L_{max} = (U_f \times S_f) / (R_o \times (1 + m) \times I_f)$ 

|                               | Uf  | Sf   | Spe  | m | Ro    | If     | Lmax   |               |
|-------------------------------|-----|------|------|---|-------|--------|--------|---------------|
| Vertrek LSB (busbar 6B1)      | 400 | 1560 | 1150 | 1 | 0,025 | 5040,0 | 2476,2 | L= 20m -> ok  |
| Vertrek LSB (busbar 6B13)     | 400 | 312  | 312  | 1 | 0,025 | 5040,0 | 495,2  | L= 102m -> ok |
| Busplug 6B13-288 (kabel A)    | 400 | 6    | 6    | 1 | 0,025 | 350,0  | 137,1  | L= 20m -> ok  |
| Vertrek uit bord (kabel B)    | 230 | 2,5  | 2,5  | 1 | 0,025 | 80,0   | 143,8  | L= 30m -> ok  |
| Vertrek stopkontakt (kabel C) | 230 | 2,5  | 2,5  | 1 | 0,025 | 80,0   | 143,8  | L= 50m -> ok  |

(de waarde voor de magnetische drempel werd genomen bij uitschakeling op 0,1 s)

**F) BEREKENINGEN KORTSLUITBEVEILIGING.**Formules:  $K^2 \cdot S^2 \geq I^2 \cdot cc \cdot t = K \cdot S / I \geq \sqrt{t}$ 

PVC-kabel met aarding : K=115

PVC-kabel met afzonderlinge aarding : K=143

**Maximum kortsluiting:**

|                               | K   | Sf   | Icc     | sqr(t) berekend > | sqr(t) vermogensscheider | Status |
|-------------------------------|-----|------|---------|-------------------|--------------------------|--------|
| Vertrek LSB (busbar 6B1)      | 143 | 1560 | 68072,7 | 3,277083014       | 0,1                      | OK     |
| Vertrek LSB (busbar 6B13)     | 143 | 312  | 13889,6 | 3,212184158       | 0,2                      | OK     |
| Busplug 6B13-288 (kabel A)    | 115 | 6    | 3039,6  | 0,227003274       | 0,01                     | OK     |
| Vertrek uit bord (kabel B)    | 115 | 2,5  | 785,3   | 0,36609489        | 0,005                    | OK     |
| Vertrek stopkontakt (kabel C) | 115 | 2,5  | 350,9   | 0,81921578        | 0,008                    | OK     |

**Minimum kortsluiting:**

|                               | K   | Sf   | Icc     | sqr(t) berekend > | sqr(t) vermogensscheider | Status |
|-------------------------------|-----|------|---------|-------------------|--------------------------|--------|
| Vertrek LSB (busbar 6B1)      | 143 | 1560 | 22156,8 | 10,06823263       | 0,1                      | OK     |
| Vertrek LSB (busbar 6B13)     | 143 | 312  | 3034,6  | 14,70262939       | 0,2                      | OK     |
| Busplug 6B13-288 (kabel A)    | 115 | 6    | 2126,3  | 0,324501081       | 0,01                     | OK     |
| Vertrek uit bord (kabel B)    | 115 | 2,5  | 755,2   | 0,380676941       | 0,005                    | OK     |
| Vertrek stopkontakt (kabel C) | 115 | 2,5  | 347,4   | 0,827538226       | 0,008                    | OK     |

**Spanningsval:**Formules: spanningsverschil =  $\sqrt{3} \times I_n \times L \times Z \times \cos \phi$ 

Z x cos phi : volgens tabel p 428 "zichtbare impedantie van de lage spanningskabels"

|                               | In (A) | L (km) | Zxcos phi | R      | delta U (V) | %      | status |
|-------------------------------|--------|--------|-----------|--------|-------------|--------|--------|
| Vertrek LSB (busbar 6B1)      | 1815   | 0,02   | 0,083     | 0,0029 | 5,2185      | 1,3046 | OK     |
| Vertrek LSB (busbar 6B13)     | 600    | 0,102  | 0,078     | 0,0138 | 8,2681      | 2,0670 | OK     |
| Busplug 6B13-288 (kabel A)    | 25     | 0,02   | 2,9       | 0,1005 | 2,5115      | 0,6279 | OK     |
| Vertrek uit bord (kabel B)    | 16     | 0,03   | 6,9       | 0,3585 | 5,7366      | 2,4942 | OK     |
| Vertrek stopkontakt (kabel C) | 16     | 0,05   | 6,9       | 0,5976 | 9,5609      | 4,1569 | OK     |

Uitgevoerd door: S. Schroeyers

|                                  |                                           |
|----------------------------------|-------------------------------------------|
| Naam installatie:                | Stopkontakten produktievoorzieningen Y/26 |
| Dossier nr. bijhorende schema's: | 2-D-101-4200-034                          |
| Horende bij C-bon:               | C106744                                   |
| Bijhorende risicoanalyse:        | -                                         |

### BESLUITEN BEREKENINGEN.

1. De kabels kunnen de normale belasting verdragen en zijn voldoende beveiligd door de beveiligingen.
2. De kortsluitvastheid van 10 kA voor beveiliging van het stopkontakt is voldoende.
3. Een sluiting F - N en F - PE langs stroomopwaartse kant van de hoofdautomaat is voldoende beveiligd.
4. Personenbeveiliging aan de stroomopwaartse klemmen is voldoende, is tevens gewaarborgd door differentieelbeveiliging 30mA in het verdeelbord.
5. Spanningval is in het oog te houden. (net buiten de marge 5%, verlengkabel buiten beschouwing gelaten)  
Berekening gemaakt voor slechtste geval.