



Sagérime SA - Bulle

Passage de déviation « Vario- Guard»

Documentation technique

Josué Voitchovsky
25/05/2023

1 TABLE DES MATIERES

2	Introduction.....	3
3	Elément de base	3
3.1	Volkmann Rossbach Vario-Guard.....	3
3.2	Traitement anti-corrosion	3
3.3	Dimension du système	3
4	Système de levage.....	4
4.1	Temps nécessaire au levage	6
4.2	Pression au sol.....	6
4.2.1	Roue d'appuis.....	7
4.2.2	Roue d'entraînement	7
4.3	Sécurité.....	7
4.4	Matériaux utilisés	7
5	Eléments de roulage :.....	8
5.1	Système d'entraînement.....	8
5.2	Vitesse de roulage	8
5.3	Sécurité.....	9
5.4	Matériaux utilisés	9
6	Verrouillage :	10
7	Balisage séquentiel (en option).....	11
7.1	Description	11
7.1.1	Lampe	12
7.1.2	Electronique de contrôle	12
8	Réflecteurs.....	14
9	Entretien.....	14
10	Rérérences.....	14

Table des vues

Vue 4-1 Principe roue d'appui	4
Vue 4-2 VG avec Roue d'appuis et manivelle	5
Vue 4-3 VG avec roue de traction et manivelle.....	5
Vue 5-1 Principe d'entrainement	8
Vue 5-2 Frein autoverrouillant	9
Vue 6-1 Ouverture centrale en position verrouillée	10
Vue 7-1 Lampe avec connecteur	11
Vue 7-2 PCB avec électronique et LED	12
Vue 7-3 Programmes standard du balisage séquentiel.....	13
Vue 8-1 Réflecteurs 3M – LDS posés sur le Vario-Guard MÜF.....	14

2 INTRODUCTION

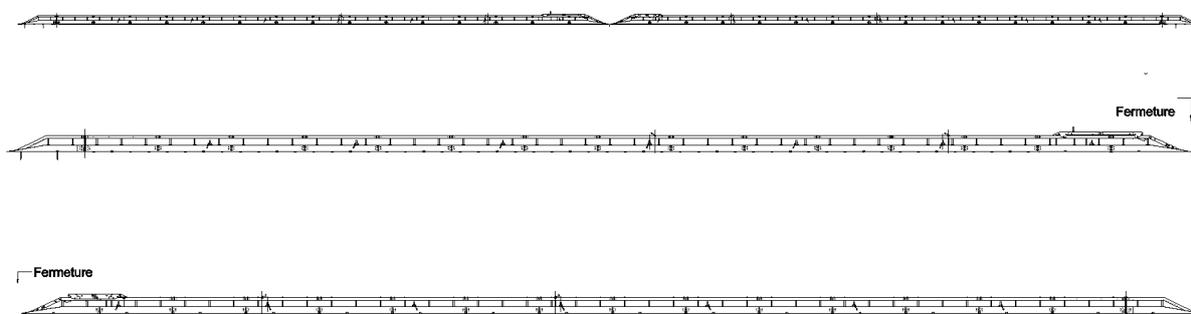
Le passage de déviation manuel Gate-Guard est un système permettant l'ouverture de la berme centrale sur autoroute pour la gestion bidirectionnelle du trafic automobile selon manuel technique de l'OFROU 23'001-11474.

Le système comprend 4 fonctions principales :

- 1 Verrouillage-déverrouillage
- 2 Levage – abaissement
- 3 Roulage avant – arrière
- 4 Balisage séquentiel (optionel)

Toutes les fonctions sont manuelles. Les fonctions de levage et de roulage peuvent se faire soit avec une visseuse à accu ou avec une manivelle.

Le balisage séquentiel en option se commande à l'aide d'un interrupteur à 6 positions.



3 ELÉMENT DE BASE

3.1 VOLKMANN ROSSBACH VARIO-GUARD

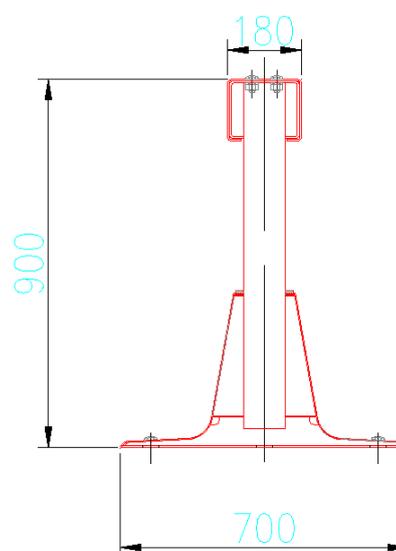
- Test : H1/W6
- Largeur 70 cm
- Hauteur 90 cm
- Longueur d'un élément 4 m

3.2 TRAITEMENT ANTI-CORROSION

Le système est galvanisé à chaud selon la norme DIN EN ISO 14713 durée de vie en environnement C4 >15 ans

3.3 DIMENSION DU SYSTÈME

La longueur d'un passage est mesurée entre les axes de rotation. Longueur d'ouverture 80 m

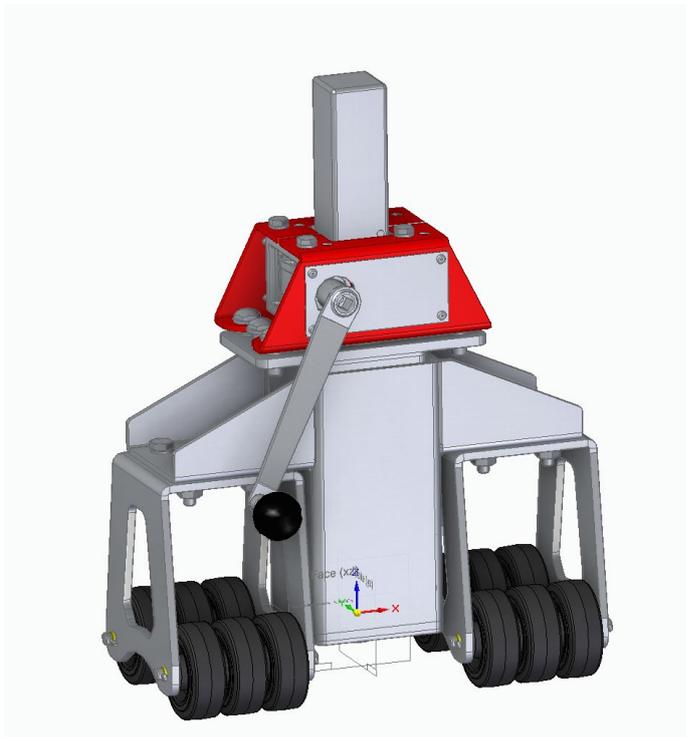


4 SYSTÈME DE LEVAGE

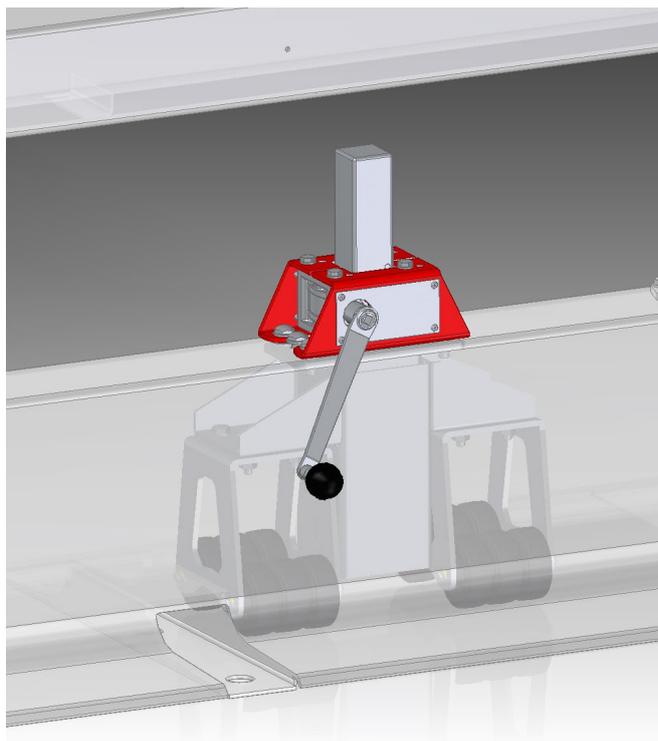
Le système de levage se compose de roues d'appuis et de roues d'entraînement.

Le levage est réalisé à l'aide de vérins mécaniques à vis trapézoïdale démultipliés. La capacité de levage de chaque vérin est de 25kN. Chaque vis de levage est pourvue d'une vis 6 pans de 24 mm de chaque côté. Cette vis est pourvue d'une sécurité qui empêche d'appliquer un couple de plus de 100 Nm qui pourrait endommager le système de levage. Cette sécurité peut être remplacée facilement à l'aide d'une simple clé imbus. Un kit de remplacement est fourni avec le système.

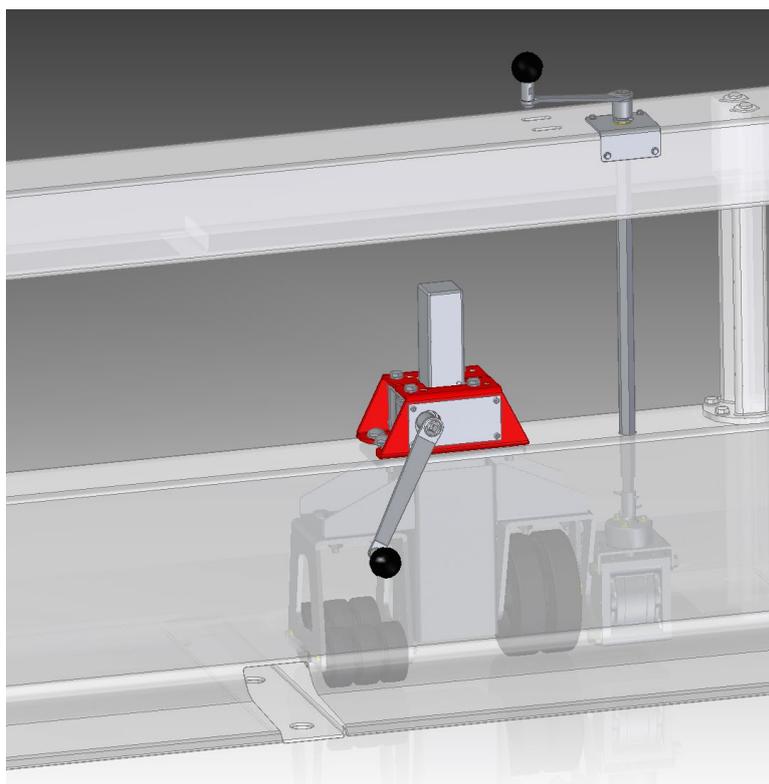
Le levage peut se faire soit avec une visseuse à accu ou avec une manivelle.



Vue 4-1 Principe roue d'appui



Vue 4-2 VG avec Roue d'appuis et manivelle



Vue 4-3 VG avec roue de traction et manivelle

4.1 TEMPS NÉCESSAIRE AU LEVAGE

La hauteur max de levage correspond à la longueur nominale des vis soit 115mm

Vitesse angulaire de la visseuse (400 / min): $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f = 41.89 \text{ [rad/s]}$ où $f = 6.67\text{s}^{-1}$

Pas des vérins de levage : $Da[\text{mm}/\text{tour}] = \frac{6}{2\pi}$

Temps de levage pour $L = 90\text{mm}$:

$$T = L * \frac{1}{Da} * \frac{1}{\omega} = \frac{2L}{3f}$$

Le temps de levage est de **9s par roue** dans le cadre d'une utilisation normale.

Selon les endroits, la hauteur de levage nécessaire peut être inférieure ou supérieure

Le déplacement de la personne entre 2 unités de levage (8m) est env 10 secondes.

Temps de levage complet : $14 \times 9\text{s} + 13 \times 10\text{s} = \mathbf{256 \text{ secondes}}$

4.2 PRESSION AU SOL

Pour limiter au maximum la pression au sol, le système utilise exclusivement des roues en caoutchouc plein élastique de dureté 65° Shore A

Tableau 4-1 Données techniques roue appuis

Ø roue		100 mm (D)
Largeur bandage		38 mm (T2)
Capacité de charge		200 kg
Alésage Ø		12 mm (d)
Longueur moyeu		45 mm (T1)
Poids unitaire		0,2 kg
Résistance à la température		-25 ° C
Résistance à la température		80 ° C
Dureté du revêtement		65° Shore A
Type de moyeu		Moyeu lisse

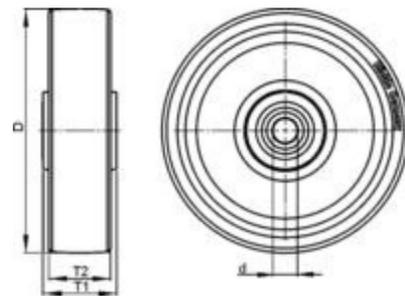
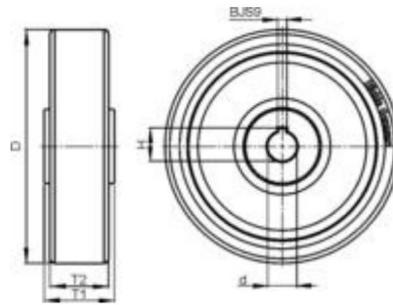


Tableau 4-2 Données techniques roue entraînement

Ø roue		200 mm (D)
Largeur bandage		50 mm (T2)
Capacité de charge		350 kg
Alésage Ø		30 H7 mm (d)
Longueur moyeu		60 mm (T1)
Largeur rainure		8 JS9 mm (B)
Hauteur rainure		33,3 mm (H)
Poids unitaire		4,4 kg
Résistance à la température		-30 ° C
Résistance à la température		80 ° C
Dureté du revêtement		65° Shore A
Type de moyeu		Rainure de clavette



La pression au sol se caractérise par la formule suivante :

$$Pression [MPa] = \frac{Masse[kg] * g}{Surface[mm^2]}$$

Le système a une masse linéique d'environ 100 kg/m

Il exerce donc une force de 7'848 N tous les 8m (distance entre les points d'appuis au sol)

4.2.1 Roue d'appuis

La surface d'appuis mesurée par roue de levage est d'environ 21'770 mm²

La pression exercée au sol est de 0.36 MPa

4.2.2 Roue d'entraînement

La surface d'appuis mesurée par roue de levage est d'environ 18'100 mm²

La pression exercée au sol est de 0.43 MPa

4.3 SÉCURITÉ

Les 6 pans d'entrée sont pourvus fixés sur l'axe d'entrée du réducteur à l'aide d'une vis M4.

Le 6 pans et le l'axe d'entrée étant tous les deux en inox A4, ils pourraient se souder. Ils sont donc séparés par une douille en bronze.

4.4 MATÉRIAUX UTILISÉS

Les matériaux suivants sont utilisés pour le système de levage : acier inox A4, acier galvanisé, bronze, polymères résistants à l'hydrolyse et aux UV.

Les composants de matière différentes sont isolés galvaniquement par des éléments en polymères.

De manière générale, les matériaux utilisés sont choisis pour leur résistance à la corrosion et leur compatibilité électrochimique.

5 ELÉMENTS DE ROULAGE :

Chaque bras est muni d'une roue d'entraînement.

La combinaison puissance et réduction du système en standard permet de franchir des pentes de 12%. Il est possible d'augmenter sensiblement ces valeurs au prix d'une vitesse réduite (en utilisant un réducteur avec un facteur de 40 au lieu de 28).

5.1 SYSTÈME D'ENTRAÎNEMENT

Le principe d'entraînement est plus ou moins identique au système de levage. Le levage peut se faire soit avec une visseuse à accu ou avec une manivelle.



Vue 5-1 Principe d'entraînement

5.2 VITESSE DE ROULAGE

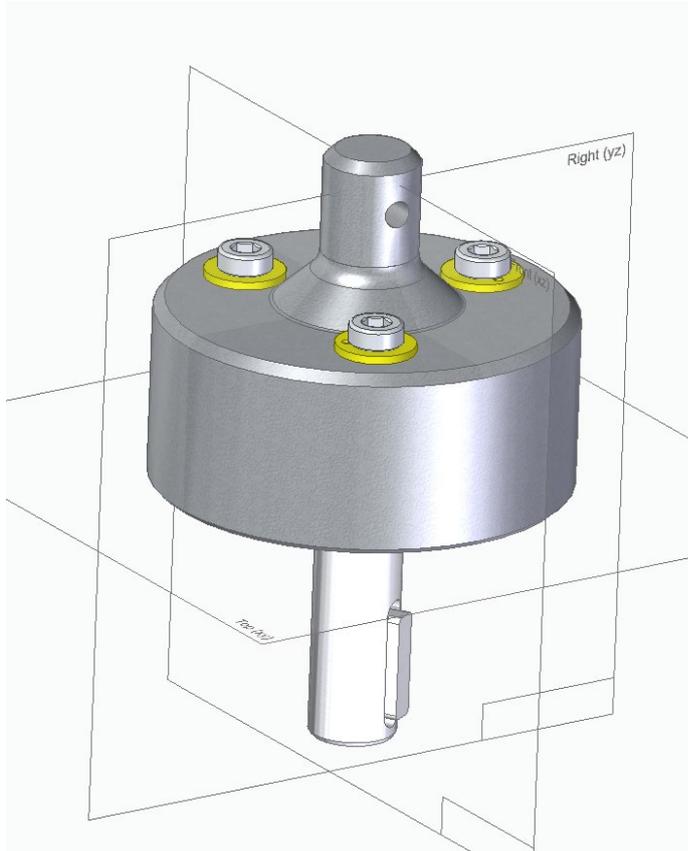
Vitesse angulaire de la visseuse (300/min) : $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f = 31.41 \text{ [rad/s]}$ où $f = 5\text{s}^{-1}$

Réducteur de roulage : $Re = \frac{1}{40}$

Vitesse de la roue d'entraînement de tête du système : $v = f * Re * D * \pi = 0.08 \text{ m/s}$

5.3 SÉCURITÉ

Grâce au frein autoverrouillant bidirectionnel intégré, le système ne peut pas se mettre en mouvement sans l'application d'une force à l'entrée.



Vue 5-2 Frein autoverrouillant

En cas de casse de la goupille de sécurité, celle-ci est remplacée en quelques secondes.

5.4 MATÉRIAUX UTILISÉS

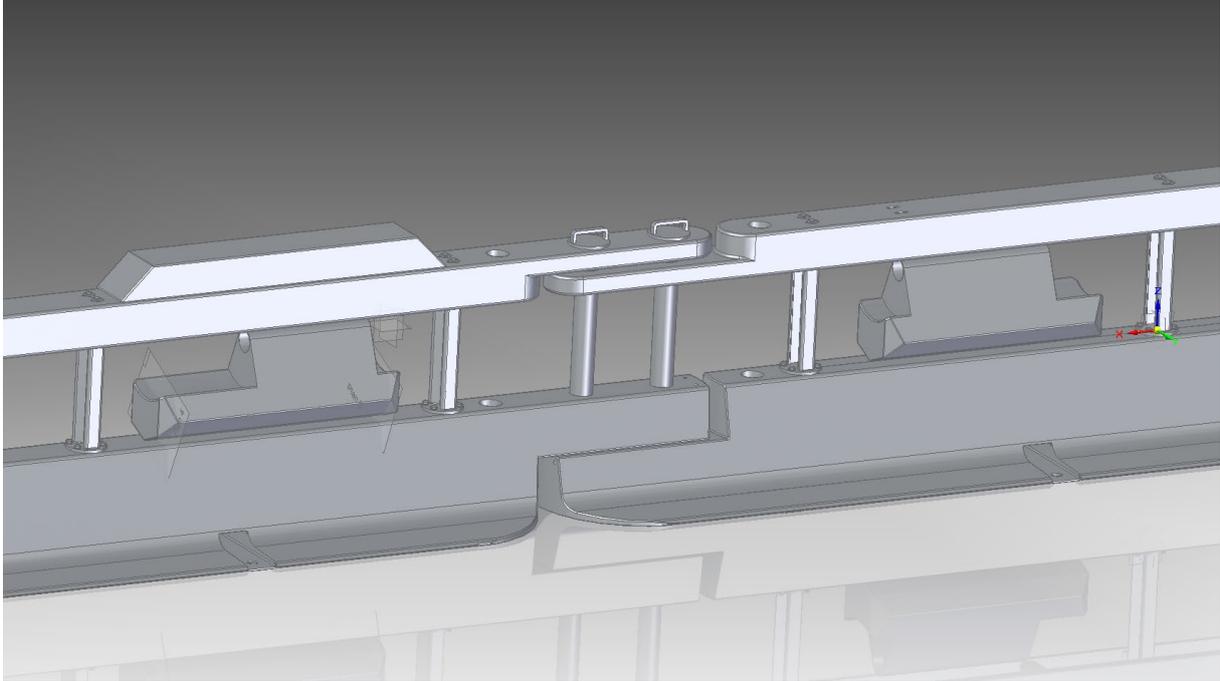
Les matériaux suivants sont utilisés pour le système de levage : acier inox A4, acier galvanisé, bronze, polymères résistants à l'hydrolyse et aux UV.

Les composants de matière différentes sont isolés galvaniquement par des éléments en polymères.

De manière générale, les matériaux utilisés sont choisis pour leur résistance à la corrosion et leur compatibilité électrochimique.

6 VERROUILLAGE :

Le verrouillage se fait selon le choix du client soit avec le système Gate-Guard, soit avec le système Vario-Guard MÜF



Vue 6-1 Ouverture centrale en position verrouillée

Reprise de la dilatation : $\Delta t \times LBw \times 0.012 = \Delta s \text{ mm} = 100K \times 80 \text{ m} \times 0.012 \text{ mm/m K} = 96 \text{ mm}$

L'élément de dilatation intégré dans l'ouverture peut se déplacer de $\pm 160 \text{ mm}$ soit nettement plus que demandé.

7 BALISAGE SÉQUENTIEL (EN OPTION)



Vue 7-1 Lampe avec connecteur

7.1 DESCRIPTION

Le système de balisage séquentiel a les caractéristiques suivantes :

- 10 lampes par bras
- Commande indépendante des deux côtés des lampes
- Réglage de l'intensité lumineuse automatique
- Tous les éléments électroniques étanches noyés dans la résine
- Câblage PUR-PUR (fiche technique des câbles ci-après)
- Connecteurs étanches IP68 (fiche technique des connecteurs ci-après)
- Séquence entièrement programmable indépendamment pour chaque lampe : défilement, clignotement, fixe pour pouvoir s'adapter à l'évolution des normes
- Commande dans un tableau situé près de l'axe de rotation de chaque bras.

7.1.1 Lampe

- Boîtier en polypropylène traité pour résister aux UV
- Lentilles de Fresnel en polycarbonate
- Electronique Sagérime noyée dans la résine pour la protéger des intempéries
 - Réglage de l'intensité lumineuse en continu
 - Fonctionnement en mode clignotement, balayage et continu possible
 - Angle d'ouverture du faisceau lumineux : 40°. Il s'agit d'un double faisceau croisé sur une lentille de Fresnel plan-convexe
 - Dissipation thermique optimale grâce au MPCB aluminium
 - Puissance 10 W par face
 - LED PC Amber pour une meilleure efficacité énergétique
 - Contrôle possible avec interfaces RS485 ou DMX

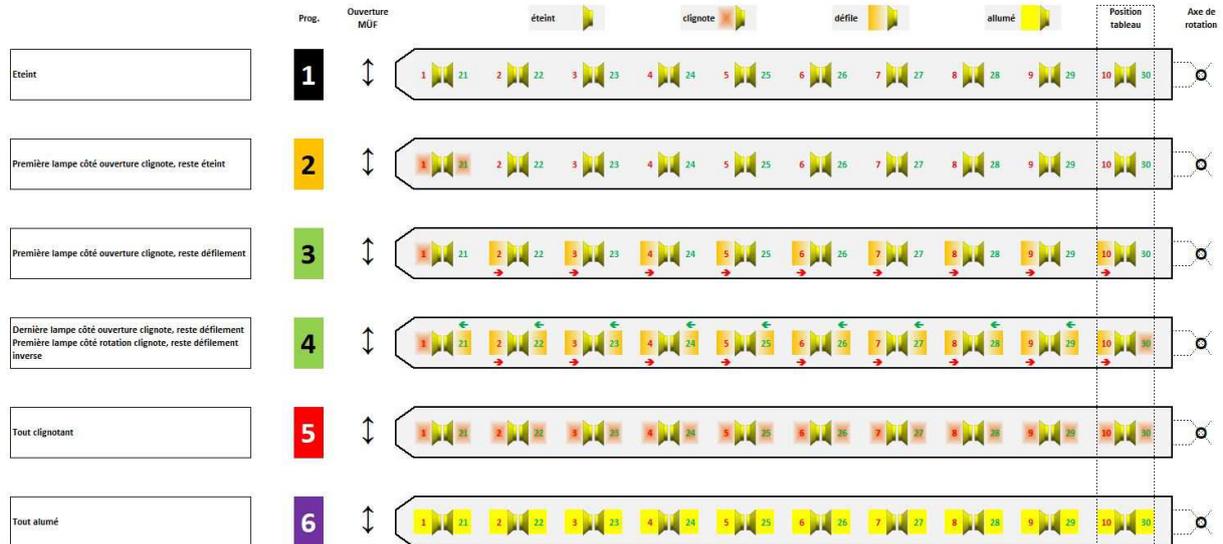


Vue 7-2 PCB avec électronique et LED

7.1.2 Electronique de contrôle

- Ensemble coulé dans la résine IP68
- Tension d'entrée 20-60 VDC
- Sortie sur câble combiné DC+RS485
- Puissance transitant par le PCB ou le boîtier coulé dans la résine.
- Programmation via le RS485
- Entrée multipolaire pour le choix du programme
- Choix du programme via un bouton poussoir à impulsions (relai reed) ou rotatif
- 5 programmes à choix préprogrammés
- Adaptation à la luminosité ambiante via une photodiode

- Programmation de l'intensité lumineuse et positionnement de la photodiode pour éliminer l'influence des phares de véhicules (réglage de la luminosité calculé avec une pondération sur 1 minute)
- Programmes indépendants du nombre de lampes en sortie soit des trames se suivant à temps fixe entre les adresses



Vue 7-3 Programmes standard du balisage séquentiel

8 RÉFLECTEURS

Type de réflecteur : 3M LDS Diamond Grade 101.6 x 863.6 mm rouges et blancs sur support aluminium

Type de pose : collé avec colle PU



Vue 8-1 Réflecteurs 3M – LDS posés sur le Vario-Guard MÜF

9 ENTRETIEN

- Pour une utilisation normale, le système ne nécessite aucun entretien
- Les réducteurs et vis de levage sont graissés à vie.
- En cas d'utilisation intensive, un graissage des réducteurs et vis de levage est possible à l'aide des graisseurs intégrés.

10 RÉFÉRENCES

Autoroute A1 Kichberg Kriegstetten : 3 ouvertures

Autoroute A1 Grand Saconnex : 3 ouvertures

Autoroute A9 Vevey Lausanne : 5 ouvertures

Autoroute A6 Interlaken : 2 ouvertures

Autoroute A5 Yverdon Concise : 8 ouvertures

Autoroute A1 Yverdon Arrissoules : 1 ouverture

Autoroute A12 Fribourg Nord : 2 ouvertures

Autoroute A9B Orbe Vallorbe : 2 ouvertures

Autoroute A1 Yverdon Payerne : 3 ouvertures