

D550

Régulateur de tension numérique

Installation et maintenance

LERROY-SOMER™

Nidec
All for dreams

Régulateur de tension numérique D550

Cette notice s'applique au régulateur de l'alternateur dont vous venez de prendre possession. Nous souhaitons attirer votre attention sur le contenu de cette notice de maintenance.

LES MESURES DE SECURITE

Avant de faire fonctionner votre machine, vous devez avoir lu complètement ce manuel d'installation et de maintenance.

Toutes les opérations et interventions à faire pour exploiter cette machine seront réalisées par un personnel qualifié.

Notre service assistance technique est à votre disposition pour tous les renseignements dont vous avez besoin.

Les différentes interventions décrites dans cette notice sont accompagnées de recommandations ou de symboles pour sensibiliser l'utilisateur aux risques d'accidents. Vous devez impérativement comprendre et respecter les différentes consignes de sécurité jointes.

ATTENTION

Consigne de sécurité pour une intervention pouvant endommager ou détruire la machine ou le matériel environnant.



Consigne de sécurité pour un danger en général sur le personnel.



Consigne de sécurité pour un danger électrique sur le personnel.



Toutes les opérations d'entretien ou de dépannage réalisées sur le régulateur seront faites par un personnel formé à la mise en service, à l'entretien et à la maintenance des éléments électriques et mécaniques.

AVERTISSEMENT

Ce régulateur est incorporable dans une machine marquée CE.

Cette notice doit être transmise à l'utilisateur final.

© - Nous nous réservons le droit de modifier les caractéristiques de ce produit à tout moment pour y apporter les derniers développements technologiques. Les informations contenues dans ce document sont donc susceptibles de changer sans avis préalable.

Ce document ne peut être reproduit sous quelque forme que ce soit sans notre autorisation préalable. Marques, modèles et brevets déposés.

Régulateur de tension numérique D550

Table des matières

0. TERMES ET EXPRESSIONS	6
1. Instructions générales	7
1.1. Fiche d'identité	7
1.2. Présentation générale du produit	7
1.3. Caractéristiques techniques	8
1.4. Moyens	8
1.5. Valeurs de fonctionnement	9
1.6. Dispositifs et consignes générales de sécurité	11
1.7. Généralités	12
1.8. Utilisation	12
1.9. Transport et stockage	12
1.10. Installation	12
1.11. Raccordement électrique	13
1.12. Fonctionnement	13
1.13. Entretien et maintenance	13
1.14. Protection des moyens	13
2. Instructions d'installation	14
2.1. Aménagement de l'espace accueillant le régulateur	14
2.2. Consignes de sécurité	14
2.3. Fixation	15
2.4. Raccordements	15
2.5. Précautions de câblage	24
3. Descriptif des modes de fonctionnement et d'exploitation	25
3.1. Modes de régulation	25
3.2. Pilotage des modes et informations	28
3.3. Protections	28
3.4. Fonctions connexes	28
4. Communications	28
4.1. USB	28
4.2. CAN	29
4.3. LED	29
5. Description de la fenêtre "Configuration"	30
5.1.1. Fenêtre "Oscilloscope"	35
5.1.1.1. Courbes	35
5.1.1.2. Trigger	37
5.1.1.3. Curseurs	38
5.1.1.4. Test de transitoire	39
5.1.1.5. Ouvrir une courbe ou une configuration d'affichage oscilloscope	40
5.1.1.6. Enregistrer une courbe ou une configuration d'affichage oscilloscope	40
5.1.1.7. Changement du fond de la zone de tracé	40
5.1.2. Fenêtre "Moniteur"	41
5.1.2.1. Afficheurs	41
5.1.2.2. Graphique	42
5.1.2.3. Jauges	42
5.1.2.4. Courbe de capacité	43
5.1.2.5. Entrées et sorties	43
5.1.2.6. Températures	44

Régulateur de tension numérique D550

5.1.2.7. Synchronisation	44
5.1.2.8. État et défauts régulateur	44
5.1.2.9. Modifier la taille d'un objet	45
5.1.2.10. Supprimer un objet	45
5.1.2.11. Enregistrer une configuration moniteur	46
5.1.2.12. Ouvrir une configuration moniteur	46
6. Instructions de réglage	47
6.1. Logiciel PC	47
6.1.1. Installation du logiciel	47
6.1.2. Différents niveaux d'accès pour Easyreg Advanced	49
6.1.3. Description du bandeau et des onglets	50
6.1.4. Communication avec le D550	52
6.2. Créer une nouvelle configuration rapide	53
6.2.1. Configurations	56
6.2.1.1. Définition des fonctions de l'alternateur	56
6.2.1.2. Câblage	57
6.2.1.3. Sélection du mode de régulation	57
6.2.1.4. Consignes de tension	58
6.2.1.5. Activation de l'égalisation de tension	58
6.2.1.6. Activation mode manuel	59
6.2.1.7. Gains PID	59
6.3. Créer une nouvelle configuration : réglages avancés	60
6.3.1. Description de l'alternateur	60
6.3.1.1. Câblage du régulateur	61
6.3.1.2. Définition de la limitation de surexcitation	63
6.3.1.3. Définition des protections	64
6.3.1.4. Réglage de la rampe	69
6.3.1.5. Régulation de tension	70
6.3.1.6. Détermination des modes de régulation	75
6.3.1.7. Égalisation de tension	75
6.3.1.8. Régulation du courant d'excitation (marche manuelle)	76
6.3.1.9. Réglage des gains PID	78
6.3.1.10. Gestion des entrées et sorties	79
6.4. Fonctions courbes	80
6.4.1.1. Présentation	80
6.4.1.2. Exemples de fonctions courbes	80
6.5. Gain PID utilisateur :	81
6.6. Portes logiques	81
6.6.1.1. Présentation	81
6.6.1.2. Exemples de programmation de portes	84
6.7. Mémorisation d'événements	86
6.8. Deuxième configuration	86
6.9. Modes et détails des fonctions	88
6.9.1.1. Définition de la limitation de sous-excitation	88
6.9.1.2. Définition de la limitation de courant stator	89
6.9.1.3. Régulation du facteur de puissance générateur :	89
6.9.1.4. Régulation des kVAr générateur	91
6.9.1.5. Régulation facteur de puissance en un point du réseau	94
6.10. Synchronisation	96
6.11. Grid code	99
6.11.1.1. Surveillance de mesure de tension	99
6.11.1.2. Surveillance du respect du profil grid code	100

Régulateur de tension numérique D550

6.11.1.3. Surveillance du courant stator.....	101
6.11.1.4. Détection de glissement de pôles	102
6.12. Fenêtre comparaison	102
6.13. Impression de rapports	103
6.14. Export Excel	104
7. Instructions de maintenance	105
7.1. Consignes de sécurité	105
7.2. Instructions de maintenance préventive.....	105
7.3. Anomalies et incidents	105
7.4. Remplacement d'un régulateur défectueux.....	107
8. Instructions de recyclage.....	108
9. ANNEXES.....	109
9.1. Permutations vectorielles.....	109
9.2. Priorisation des régulations	110

Régulateur de tension numérique D550

0. TERMES ET EXPRESSIONS

TP	Transformateur de puissance. Dans la présente notice "transformateur de tension" est également utilisé, aussi bien pour l'alimentation de puissance que pour la mesure de tension.
TI	Transformateur d'intensité, servant pour la mesure de courant.
PMG	"Permanent Magnet Generator", génératrice à aimants permanents.
AREP	Bobinages auxiliaires installés dans la machine et permettant d'alimenter en puissance le régulateur. Ils sont souvent composés de 2 bobinages : le premier "H1" sensible aux variations de tension, le second "H3" sensible aux variations de courant.

Régulateur de tension numérique D550

1. Instructions générales

1.1. Fiche d'identité

L'AVR D550 est fabriqué par

MOTEURS LEROY SOMER
Boulevard Marcellin Leroy, CS 10015
16915 ANGOULEME Cedex 9
France
Tél. : +33 2 38 62 40 00

Référence LEROY SOMER : 40041384

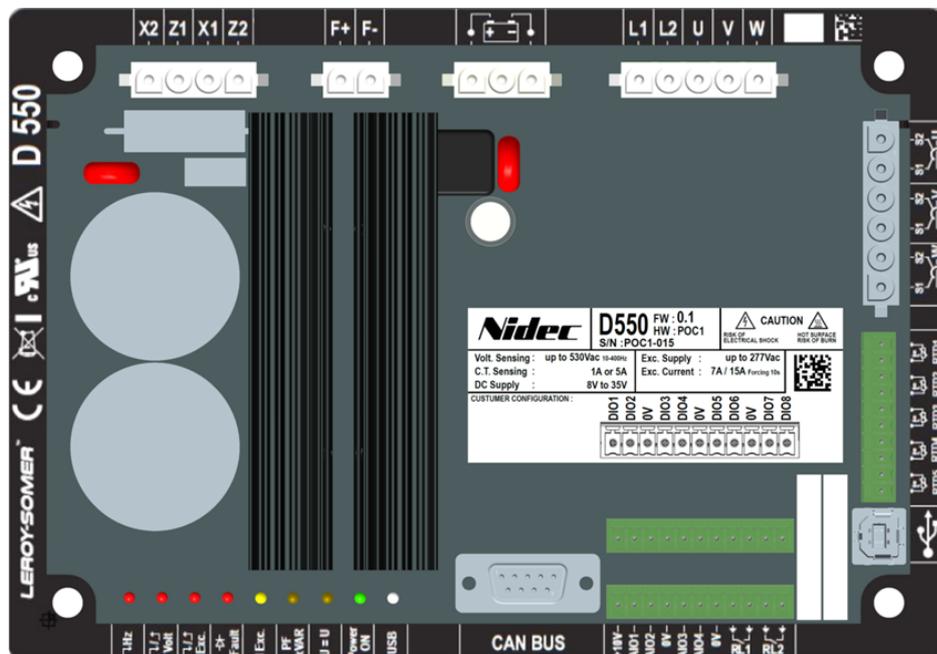
1.2. Présentation générale du produit

La présente notice décrit les instructions d'installation, d'utilisation, de réglage et de maintenance du régulateur D550.

Ce régulateur est destiné à la régulation d'alternateurs dont le courant d'excitation est inférieur à 7 A fonctionnement continu, et 15 A maximum en cas de court-circuit et pendant 10 secondes maximum.¹

Il a été conçu pour être mis en place soit dans une boîte à bornes, soit dans une armoire électrique de commande et de puissance qui doit assurer, au minimum, les conditions de protection et de sécurité propres aux installations électriques de tension inférieure ou égale à 300Vac phase/neutre, en vigueur sur le lieu d'installation.²

Il se présente sous la forme d'un équipement compact avec un ensemble de connectiques et de ports USB en façade.



¹ Ces valeurs sont données pour une température de 70 °C. Voir les caractéristiques techniques détaillées pour les valeurs complètes.

² Un jeu de pattes de montage, livré avec le régulateur, est requis pour la fixation du régulateur en fond d'armoire ou dans la boîte à bornes.

Régulateur de tension numérique D550

Le régulateur D550 se compose de plusieurs blocs fonctionnels :

- Un pont de puissance (qui fournit une tension d'excitation)
- Un circuit de mesure pour les différents signaux de mesure tels que tension, courant
- Un ensemble d'entrées/sorties logiques et analogiques : pour le pilotage des modes de régulation, les informations de fonctionnement et les corrections de consignes
- Un ensemble de connectiques
- Un ensemble de modes de communication pour le dialogue et le paramétrage distant

Plusieurs fonctionnalités supplémentaires sont intégrées dans le D550 :

- 5 sondes Pt100 pour la mesure de température
- 1 entrée codeur incrémental pour la position angulaire du rotor avec l'option Easy Log PS
- 1 connecteur pour bus CAN
- 1 connecteur USB

1.3. Caractéristiques techniques

1.4. Moyens

L'AVR D550 est un régulateur de tension numérique qui permet de contrôler le courant d'excitation de l'alternateur à partir de boucles de régulation. Le pilotage du mode de régulation s'effectue soit par paramétrage, soit par les entrées logiques du D550, soit par les différents modes de communication.

Ces modes de régulation sont les suivants :

- La régulation de tension
 - Avec ou sans statisme pour permettre le fonctionnement en parallèle entre machines (1F)
 - Avec ou sans compensation de type cross current
 - Avec ou sans compensation de chute en ligne³
- L'égalisation entre la tension de la machine et la tension du réseau avant le couplage à un réseau (dite "3F" ou "U=U")
- La régulation de facteur de puissance, uniquement lorsque l'alternateur est couplé à un réseau (2F)
- La régulation de puissance réactive (kVAr), uniquement lorsque l'alternateur est couplé à un réseau
- La régulation de facteur de puissance au point de livraison de l'installation (dans la mesure des capacités du groupe d'entraînement et des limitations machines), à partir d'une entrée analogique (mode de mesure distant par un convertisseur fourni par le client) ou par calcul direct du facteur de puissance au point de livraison.⁴
- La régulation de courant d'excitation, ou marche manuelle, qui permet un pilotage direct de la valeur du courant d'excitation

³ Le statisme, cross current et compensation de chute en ligne ne peuvent pas être activés en même temps et nécessitent l'emploi d'un transformateur de courant optionnel.

⁴ Obligation d'avoir les TP réseau et le TI de mesure de courant Grid code placés au point de livraison et câblés sur le D550.

Régulateur de tension numérique D550

Le D550 permet également :

- L'ajustement de la consigne de la régulation en cours, par :
 - des contacts secs de montée et de descente
 - une entrée analogique (4-20 mA, 0-10 V, ± 10 V, potentiomètre)
- La surveillance de 5 sondes de température (Pt100 ou CTP)
- La limitation du courant d'excitation minimum délivré à l'inducteur d'excitateur
- La limitation du courant stator maximum
- La détection d'une perte de phase
- La tenue d'un court-circuit brusque pendant 10 secondes maximum en AREP, PMG ou Shunt
- La protection de l'alternateur en cas de défaut des diodes tournantes
- La surveillance des défauts et le soutien des réseaux électriques ("Grid Code")
- La surveillance de signaux (enregistreur d'évènements)
- L'enregistrement de signaux (fonction « scope meter » avec le logiciel utilitaire)

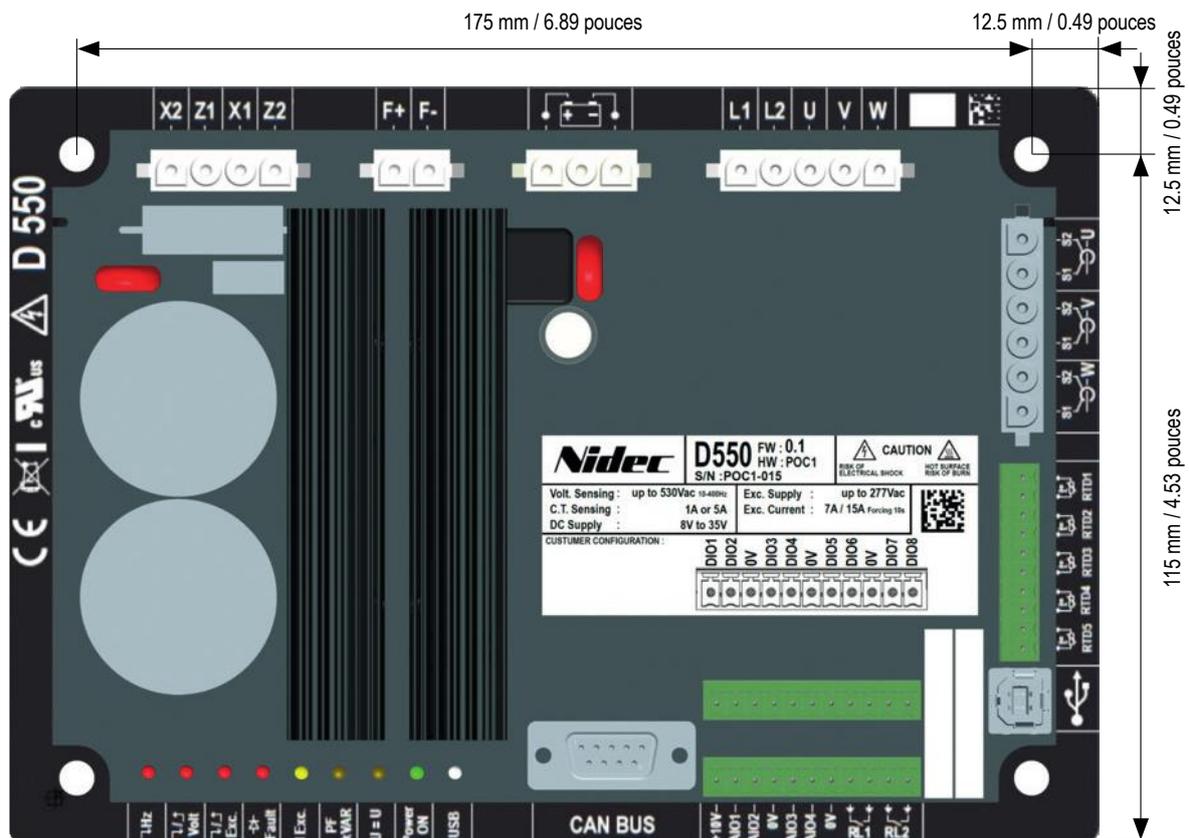
Les différentes informations de défaut, de mode de régulation ou de mesure peuvent être délivrées sur les 8 sorties ou entrées logiques configurables et/ou les 4 sorties ou entrées analogiques configurables (4-20 mA, 0-10 V, ± 10 V).

1.5. Valeurs de fonctionnement

- **Détection de la tension alternateur :**
 - 3 phases, 2 phases
 - Plage en biphasé 0-230 VAC ou 0-530 VAC (120 % maxi. 2 minutes)
 - Consommation < 2 VA
- **Détection de la tension réseau :**
 - 2 phases
 - Plage en biphasé 0-230 VAC ou 0-530 VAC (120 % maxi. 2 minutes)
 - Consommation < 2 VA
- **Mesure du courant stator par TI :**
 - 1 ou 3 phases
 - Plage 0-1 A ou 0-5 A (300 % maxi. 30 s)
 - Consommation < 2 VA
- **Alimentation :**
 - **CA :**
 - 4 bornes pour PMG, AREP, SHUNT
 - 2 circuits indépendants
 - Plage 50-277 VAC (115 % maxi. 2 minutes)
 - Consommation maxi. < 3000 VA
- **Excitation**
 - Nominale 0-7 A
 - Court-circuit 15 A maxi. à 70 °C pendant 10 secondes
 - Résistance inducteur > 4 ohms
- **Alimentation auxiliaire :**
 - Plage 8-35 VDC
 - Consommation < 1 A
- **Mesure de fréquence**
 - Plage 30-400 Hz
- Précision de régulation : $\pm 0,25$ % de la valeur nominale, en moyenne des trois phases sur charge linéaire, avec un taux d'harmoniques inférieur à 5 %

Régulateur de tension numérique D550

- Plage de réglage tension : 0 à 150 % de la tension nominale par contacts secs ou entrée analogique
- Plage de réglage statisme : -20 % à 20 %
- Protection de sous-vitesse : intégrée, seuil réglable, pente ajustable à partir de $k \times V/Hz$ avec $0,5 < k < 5$ par pas de 0,1 V/Hz
- Plafond d'excitation : réglable par la configuration en 3 points
- Environnement : température ambiante de -40 °C à +70 °C, humidité relative inférieure à 95 %, sans condensation, montage en armoire ou en boîte à bornes sans vibrations excessives
- Paramétrage du régulateur par logiciel EasyReg Advanced fourni avec celui-ci ou par les interfaces de communication
- Conformité aux normes
 - CEM : IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-4 et IEC 61010-1
 - Humidité : IEC 60068-1 et test en accord avec IEC 60068-2-14
 - Chaleur sèche : IEC 60068-2-2
 - Chaleur humide : IEC 60028-2-30
 - Froid : IEC 60068-2-1

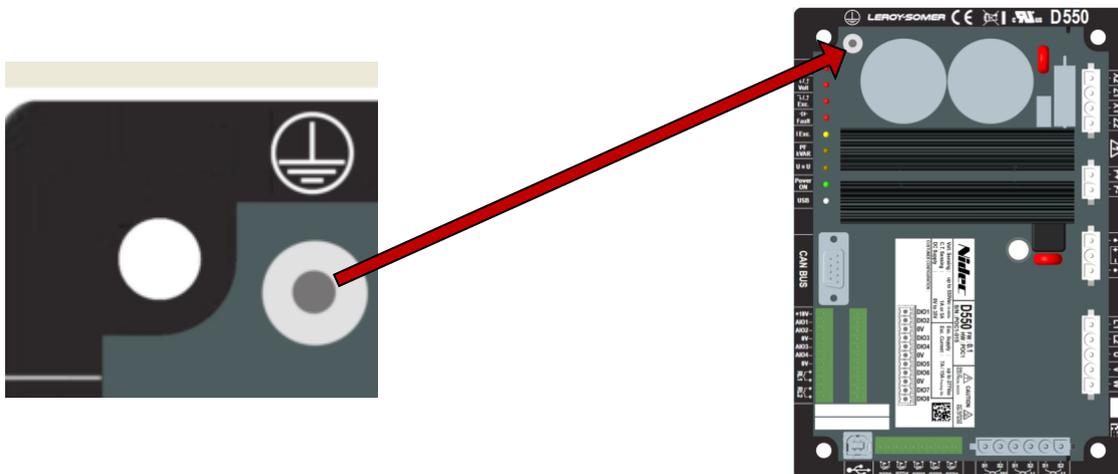


Même encombrement que le Leroy-Somer D510C

Régulateur de tension numérique D550

1.6. Dispositifs et consignes générales de sécurité

Pour la sécurité de l'utilisateur, le D550 doit être relié à une mise à la terre réglementaire au moyen de la borne de terre représentée ci-dessous. L'outillage pour ce raccordement n'est pas inclus avec le D550. Un couple de serrage de 2,5 Nm +/- 0,5 Nm devra être appliqué sur la vis.



Nota : Les 0 V des cartes électroniques sont tous connectés à la terre.

Il est indispensable de respecter les schémas de raccordement de puissance préconisés dans la présente notice.

Le D550 comporte des dispositifs qui peuvent, en cas de problèmes, commander la désexcitation ou la surexcitation de l'alternateur. Cet alternateur peut lui-même subir un arrêt par blocage mécanique. Enfin, des variations de tension ou des coupures d'alimentation peuvent également être à l'origine d'arrêts.

Le D550 est un équipement destiné à être incorporé dans une installation ou machine électrique, et ne peut en aucun cas être considéré comme un organe de sécurité. Il appartient donc au fabricant de la machine, au concepteur de l'installation ou à l'utilisateur de prendre à sa charge les moyens nécessaires au respect des normes en vigueur, et de prévoir les dispositifs destinés à assurer la sécurité des biens et des personnes (notamment les contacts directs sur les connecteurs lorsque le régulateur est en fonctionnement).

En cas de non-respect de ces dispositions, LEROY-SOMER décline toute responsabilité de quelque nature que ce soit.

Les différentes interventions décrites dans cette notice sont accompagnées de recommandations ou de symboles pour sensibiliser l'utilisateur aux risques d'accidents. Vous devez impérativement comprendre et respecter les différentes consignes de sécurité jointes.

- Ce symbole signale dans la notice des avertissements concernant les conséquences dues à l'utilisation inadaptée du régulateur, les risques électriques pouvant entraîner des dommages matériels ou corporels ainsi que les risques d'incendie.



Régulateur de tension numérique D550

- Ce symbole signale une consigne de sécurité pour un danger électrique sur le personnel :



1.7. Généralités

Le régulateur D550 peut comporter, pendant son fonctionnement, des parties nues sous tension, ainsi que des surfaces chaudes. Le retrait non justifié des protections, une mauvaise utilisation, une installation défectueuse ou une manœuvre inadaptée peuvent entraîner des risques graves pour les personnes et les biens.

Pour des informations complémentaires, consulter la documentation.

Tous travaux relatifs au transport, à l'installation, à la mise en service et à la maintenance doivent être exécutés par du personnel qualifié et habilité (voir IEC 364 ou CENELEC HD 384 ou DIN VDE 0100, ainsi que les prescriptions nationales d'installation et de prévention d'accidents).

Au sens des présentes instructions de sécurité fondamentales, on entend par personnel qualifié des personnes compétentes en matière d'installation, de montage, de mise en service et d'exploitation du produit et possédant les qualifications correspondant à leurs activités.

1.8. Utilisation

Les régulateurs de tension de type D550 sont des composants destinés à être incorporés dans les installations ou machines électriques.

En cas d'incorporation dans une machine, leur mise en service est interdite tant que la conformité de la machine avec les dispositions de la Directive 2006/42/CE (directive machine) n'a pas été vérifiée. L'installation doit respecter la norme EN 60204 stipulant notamment que les actionneurs électriques (dont font partie les régulateurs de tension) ne peuvent pas être considérés comme des dispositifs de coupure et encore moins de sectionnement.

Leur mise en service n'est admise que si les dispositions de la Directive sur la compatibilité électromagnétique (CEM 2014/30/UE) sont respectées.

Les régulateurs de tension répondent aux exigences de la Directive Basse Tension 2014/35/UE. Les normes harmonisées de la série DIN VDE 0160 en connexion avec la norme VDE 0660, partie 500 et EN 60146/VDE 0558 leur sont applicables.

Les caractéristiques techniques et les indications relatives aux conditions de raccordement selon la plaque signalétique et la documentation fournie doivent obligatoirement être respectées.

1.9. Transport et stockage

Les indications relatives au transport, au stockage et au maniement correct doivent être respectées.

Les conditions climatiques spécifiées dans la présente notice doivent être respectées.

1.10. Installation

L'installation et le refroidissement des appareils doivent répondre aux prescriptions de la documentation fournie avec le produit.

Le D550 doit être protégé contre toute contrainte excessive. En particulier, il ne doit pas y avoir déformation de pièces et/ou modification des distances d'isolement des composants lors du transport et de la manutention. Il faut notamment éviter de toucher les composants électroniques et pièces de contact.

Le D550 comporte des pièces sensibles aux contraintes électrostatiques et facilement endommageables par un maniement inadéquat. Les composants électriques ne doivent pas être endommagés ou détruits mécaniquement (le cas échéant, risques pour la santé !).

Régulateur de tension numérique D550

1.11. Raccordement électrique

Lorsque des travaux sont effectués sur le D550 sous tension, les prescriptions nationales pour la prévention d'accidents doivent être respectées.

L'installation électrique doit être exécutée en conformité avec les prescriptions applicables (par exemple sections des conducteurs, protection par coupe-circuit à fusibles et/ou raccordement du conducteur de protection). Des renseignements plus détaillés figurent dans la présente notice.

Les indications concernant une installation satisfaisant aux exigences de compatibilité électromagnétique, telles que : pas de blindage, mise à la terre, présence de filtres et pose adéquate des câbles et conducteurs, figurent également dans la présente notice. Ces indications doivent être respectées dans tous les cas, même lorsque le régulateur porte le marquage CE. Le respect des valeurs limites imposées par la législation sur la CEM relève de la responsabilité du constructeur de l'installation ou de la machine.

Pour une installation en Europe : Les transformateurs de mesure doivent garantir la première isolation basique conformément aux exigences des normes IEC 61869-1, "Transformateurs de mesure – Partie 1 : Exigences générales" et IEC 61869-2, "Partie 2 : Exigences supplémentaires concernant les transformateurs de courant".

Pour une installation aux États-Unis : Les transformateurs de mesure doivent garantir la première isolation basique conformément aux exigences des normes IEEE C57.13, "Requirements for Instrument Transformers" et IEEE C57.13.2, "Conformance Test Procedure for Instrument Transformers".

1.12. Fonctionnement

Les installations dans lesquelles sont incorporés des D550 doivent être équipées des dispositifs de protection et de surveillance supplémentaires prévus par les prescriptions de sécurité en vigueur qui s'y appliquent, telles que la loi sur le matériel technique, les prescriptions pour la prévention d'accidents, etc. Des modifications des paramètres du D550 au moyen du logiciel de commande sont admises.

Après la mise hors tension du D550, les parties actives de l'appareil et les raccordements de puissance sous tension ne doivent pas être touchés immédiatement, en raison de condensateurs éventuellement chargés. Respecter à cet effet les avertissements fixés sur les régulateurs de tension.

Pendant le fonctionnement, toutes les portes et protections doivent être maintenues fermées.

1.13. Entretien et maintenance

La documentation du constructeur doit être prise en considération.

Notre service assistance technique est à votre disposition pour tous les renseignements dont vous avez besoin.

Cette notice doit être transmise à l'utilisateur final.

1.14. Protection des moyens

L'alimentation auxiliaire du régulateur, qui permet d'assurer les alimentations internes du produit, est indispensable pour le fonctionnement du régulateur. Il convient donc de la raccorder de manière permanente. Elle doit être protégée par fusibles temporisés 1 A.

De même les alimentations alternative et continue du régulateur, qui permettent la création du courant d'excitation, doivent être protégées par fusibles rapides ou disjoncteurs.

Régulateur de tension numérique D550

2. Instructions d'installation

2.1. Aménagement de l'espace accueillant le régulateur

- Encombrements (hors connecteurs)
 - Hauteur : 175 mm (6.89")
 - Largeur : 115 mm (4.53")
 - Profondeur : 58 mm (2.27")
- Masse : 850 g

Lors de l'installation du produit, un espace suffisant doit être prévu autour du dissipateur de chaleur afin d'assurer un refroidissement adéquat.

Un système de ventilation, de refroidissement ou de chauffage peut être nécessaire afin de maintenir le régulateur dans les limites environnementales décrites précédemment.

NOTA : Pour toute intégration ne respectant pas les minimums prérequis ci-dessus, consulter l'assistance technique.

2.2. Consignes de sécurité

Se référer au chapitre "Dispositifs et consignes générales de sécurité.



Pendant le fonctionnement du régulateur, il est interdit de débrancher un connecteur ou de modifier le câblage, sous peine d'électrisation et/ou de destruction du régulateur et/ou de dommages à l'alternateur.

De même les modifications des paramètres principaux de l'alternateur, tels que : supprimer des données machines, câblage des transformateurs de mesure tension et courant, butées de consignes, commande de démarrage, etc. doivent être réalisées alternateur arrêté.

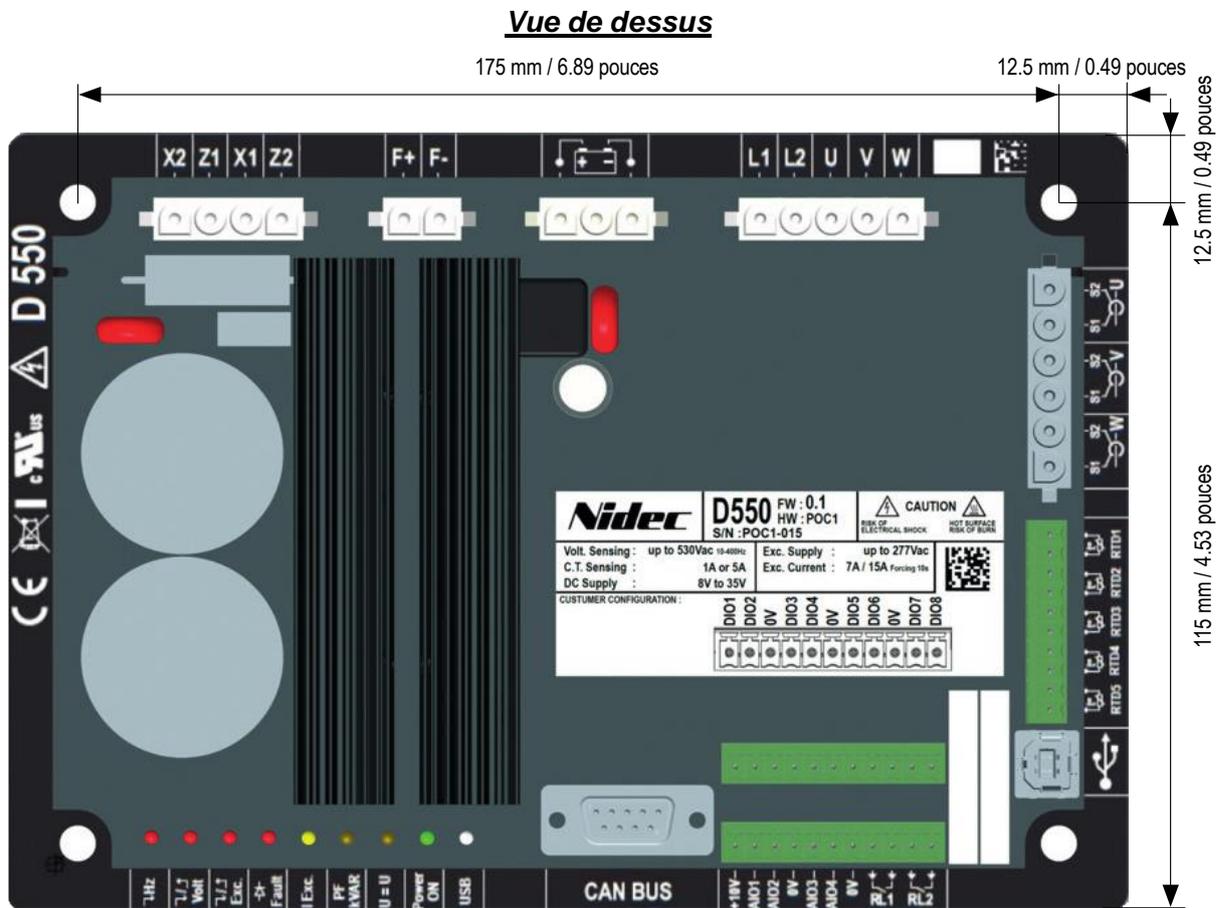
Le D550 dispose de plages de fonctionnement qui doivent impérativement être respectées. Les modifications de paramétrage avec des tensions ou des courants non adaptés peuvent engendrer une destruction partielle ou totale du régulateur et/ou de l'alternateur.

L'entrée puissance doit être protégée par disjoncteur ou fusibles afin d'éviter la destruction du régulateur en cas de court-circuit ou de surtension.

Régulateur de tension numérique D550

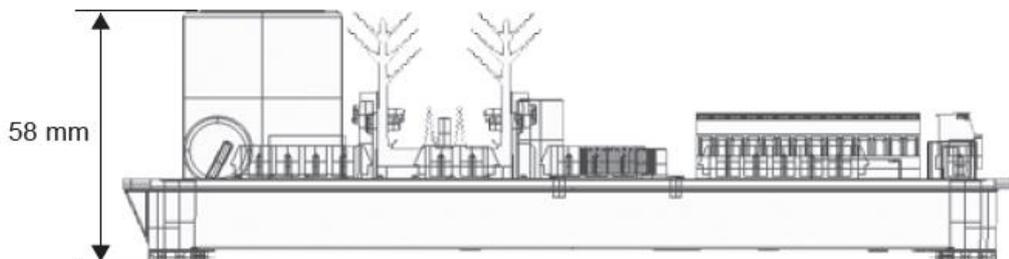
2.3. Fixation

La fixation s'effectue au moyen de 4 vis de type M5 qui doivent être serrées au couple nominal de 2.5 Nm.



Même encombrement que le Leroy-Somer D510C

Vue de côté



2.4. Raccordements

Le D550 doit être raccordé aux différents signaux de mesure, de puissance et de commande pour pouvoir réaliser ses fonctions de régulation :

Régulateur de tension numérique D550

- Mesure de la tension alternateur⁵ :

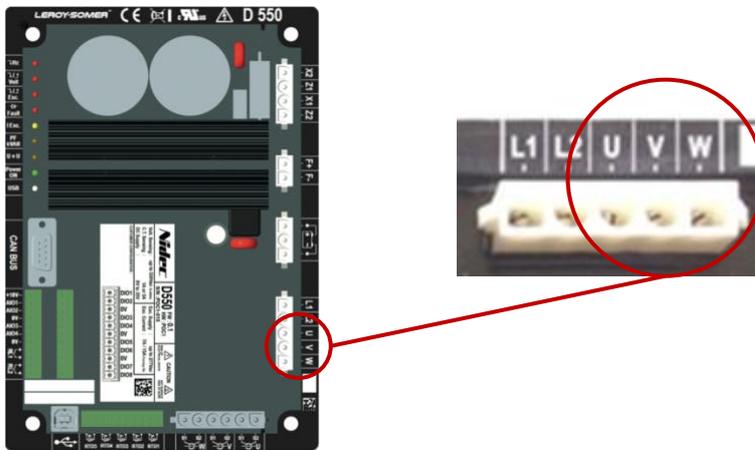


Figure 1 : Connexion détection de tension alternateur

Des transformateurs de tension sont obligatoires si la mesure de tension alternateur est supérieure à 480 VAC rms entre phases (686 VAC rms maximum pendant 10 secondes).

Raccordement	Schéma
Phase/Phase	
Triphasé	

NOTA : Le raccordement de la mesure de tension alternateur doit être en adéquation avec la(les) phase(s) de montage du (des) transformateur(s) de mesure du courant alternateur. Dans le cas d'un seul transformateur de courant, il sera monté sur la phase U ou V. Si ce câblage n'est pas respecté, il en résulte un calcul erroné des puissances et du facteur de puissance. Ceci dépend également du sens de rotation des phases.

NOTA 2 : Voir au besoin en annexe les cas de permutations vectorielles.

⁵ Les contacts intermédiaires du connecteur ne sont pas raccordés.

Régulateur de tension numérique D550

Pour plus de précision, 2 plages de mesure sont disponibles :

Plage de mesure	
Plage basse	110 VAC rms maxi.
Plage élevée	530 VAC rms maxi.

- Mesure de la tension réseau⁶ :

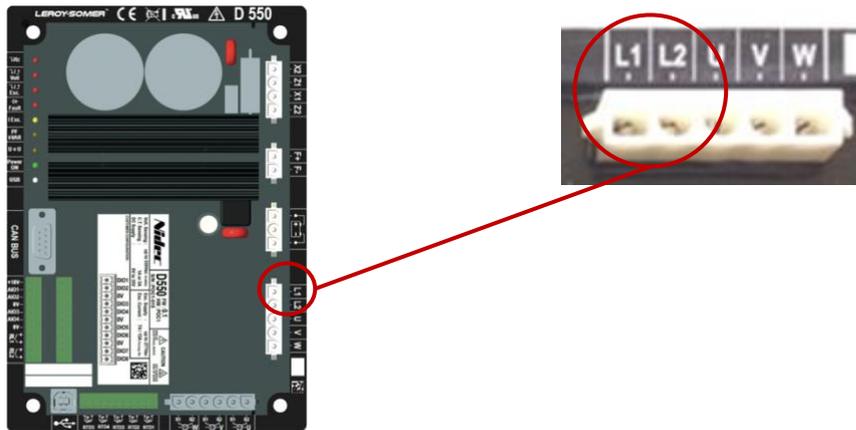
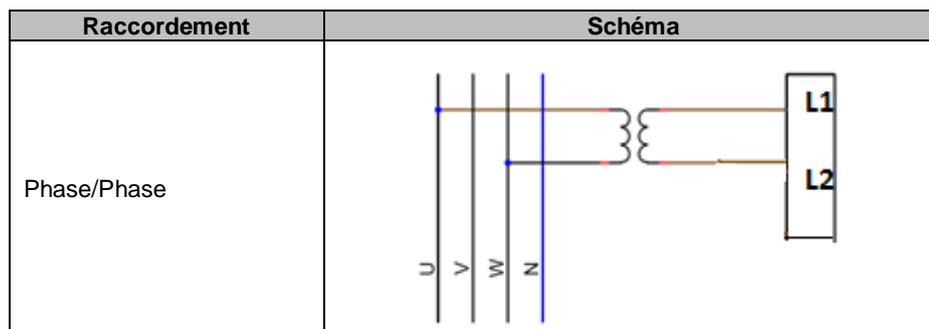


Figure 2 : Connexion détection de tension réseau

Des transformateurs de tension sont obligatoires si la mesure de tension alternateur est supérieure à 480 VAC rms entre phases (686 VAC rms maximum pendant 10 secondes).



⁶ Les contacts intermédiaires du connecteur ne sont pas raccordés.

Régulateur de tension numérique D550

- Entrées de mesure température

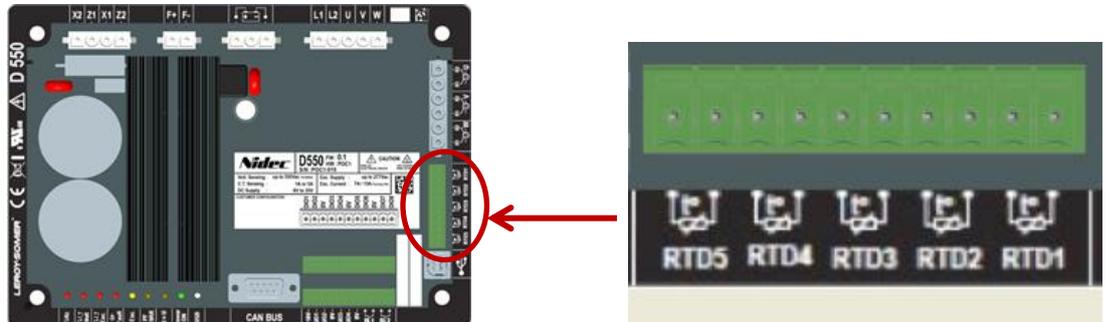


Figure 3 : Connexions sondes de température

Des sondes Pt100 2 fils et 3 fils peuvent être raccordées :

Raccordement	Schéma
Sans compensation	

La plage de mesure de ces entrées est comprise entre $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ et $250\text{ }^{\circ}\text{C}$. Pour chaque sonde raccordée, deux seuils peuvent être définis : le seuil d'alarme et le seuil de défaut.

ATTENTION : Les entrées PT100 sont non isolées et référencées à la terre du produit.

- Entrées/sorties et relais :

- Entrées et sorties analogiques configurables
- Entrées et sorties logiques configurables
- 2 relais

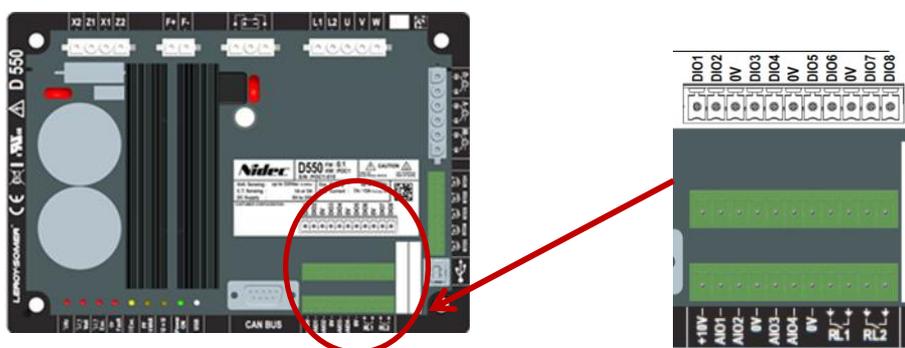


Figure 4 : Connexion entrées/sorties

Régulateur de tension numérique D550

- **Entrées analogiques :**

Chaque entrée analogique peut être configurée avec plusieurs modes :

Raccordement	Schéma
Potentiomètre	
4-20 mA +/-10 V 0/+10 V	

Chaque entrée est définie par un paramètre destination et son type de signal (potentiomètre, 4-20 mA, ± 10 V, 0/10 V) ainsi que par ses butées minimum et maximum. Le 10 V n'est présent sur le bornier que pour faire une référence de tension ou pour l'utilisation de potentiomètres de valeur > 1 k ohms configurés en mode 0-10 V.

ATTENTION : Les entrées analogiques sont non isolées. Le 0V est référencé à la terre du produit.

- **Sorties analogiques :**

Chaque sortie analogique peut être configurée avec plusieurs modes :

Raccordement	Schéma
4-20 mA +/-10 V 0/+10 V	

Chaque sortie est définie par un paramètre source et son type de signal (4-20 mA, ± 10 V, 0/10 V) ainsi que par ses butées minimum et maximum.

ATTENTION : Les sorties analogiques sont non isolées. Le 0V est référencé à la terre du produit.

- **Sorties logiques :**

Chaque sortie logique est transistorisée à collecteur ouvert. Elles peuvent chacune supporter une tension maximale de 24 VDC et 60 mA maximum.

Régulateur de tension numérique D550

Raccordement	Schéma
Sortie logique	

Elles sont configurées par un paramètre source (alarme, mode de régulation en cours, etc.) et par leur mode d'activation : normalement ouverte (active à l'état bas) ou normalement fermée (active à l'état haut).

ATTENTION : Les sorties logiques sont non isolées. Le 0V est référencé à la terre du produit. Attention au risque d'inversion de polarité de la tension qui présente un risque de casse de la sortie.

- **Entrées logiques :**

Chaque entrée logique doit être pilotée par un contact sec.

Raccordement	Schéma
Entrée logique	

Elles sont configurées par un paramètre de destination (pilotage d'un mode de régulation, démarrage, etc.) et par leur mode d'activation : normalement ouverte (active à l'état bas) ou normalement fermée (active à l'état haut).

ATTENTION : Les entrées logiques sont non isolées. Le 0V est référencé à la terre du produit.

Régulateur de tension numérique D550

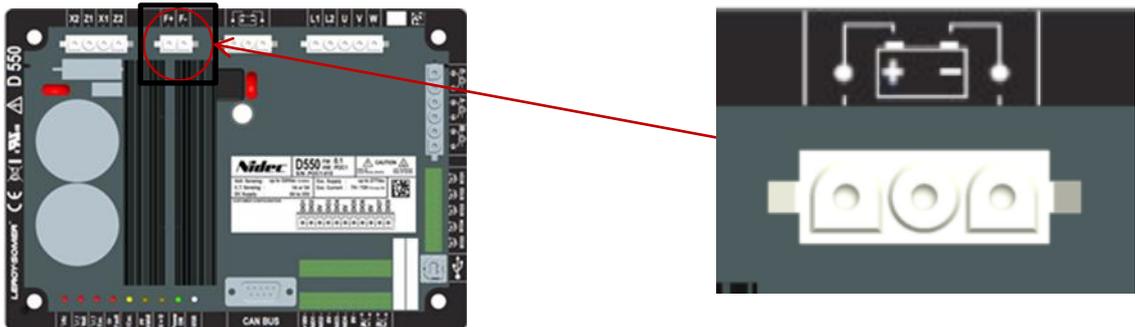
- Sorties relais :

Les sorties relais sont des contacts libres de potentiels isolés de la terre du produit. Elles peuvent supporter une tension maximale de 125 VAC-1 A ou 30 VDC-3 A. La puissance maximale de basculement du relais est de 90 W/1290 VA.

Raccordement	Schéma
Sortie relais	<p>125VAC - 1A max. 30VDC - 3A max.</p>

Elles sont configurées par un paramètre source (alarme, mode de régulation en cours, etc.) et par leur mode d'activation : normalement ouverte (active à l'état bas) ou normalement fermée (active à l'état haut).

- Alimentation puissance en tension continue :

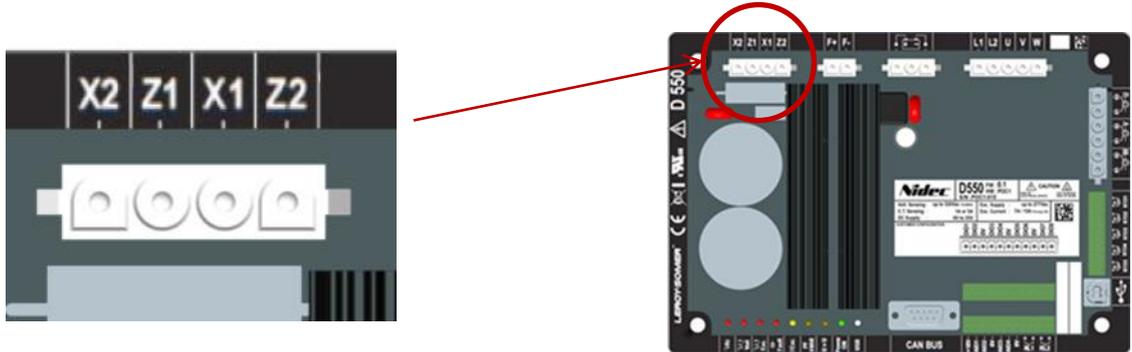


L'alimentation auxiliaire permet de produire les tensions nécessaires aux circuits de mesure, contrôle et commande du régulateur. La valeur de tension est de 18 VDC minimum et 35 VDC maximum.

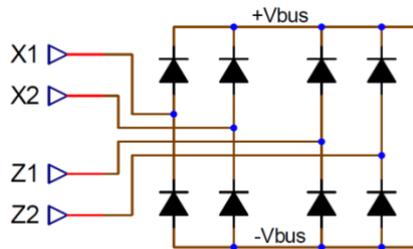
Raccordement	Schéma
Alimentation auxiliaire	<p>18 .. 35VDC</p> <p>0VDC</p> <p>1A</p> <p>+VAux</p> <p>0V</p>

Régulateur de tension numérique D550

- Alimentation puissance alternative :



L'étage de puissance du D550 permet d'accueillir plusieurs types d'excitation : shunt, PMG, AREP, alimentation externe. Cet étage est composé de diodes de redressement comme le montre le schéma ci-dessous.



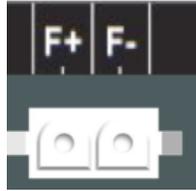
NOTA : Suivant le système d'alimentation, un système de précharge devra être adapté afin de ne pas endommager les condensateurs internes au produit. Valeur totale des condensateurs : 940 μ F. Courant maximal de précharge : 2 A

La tension d'alimentation de la partie puissance maximale est de 300 VAC entre chacun des points de raccordement X1, X2, Z1, Z2. Dans le cas des applications aux États-Unis, cette entrée puissance doit être protégée par des fusibles issus de la liste "Class CC fuse" (25 A maxi.) ou de la liste "Inverse time circuit breaker" (20 A maxi.).

Raccordement	Schéma
AREP	
PMG	
SHUNT phase/neutre (basse tension)	

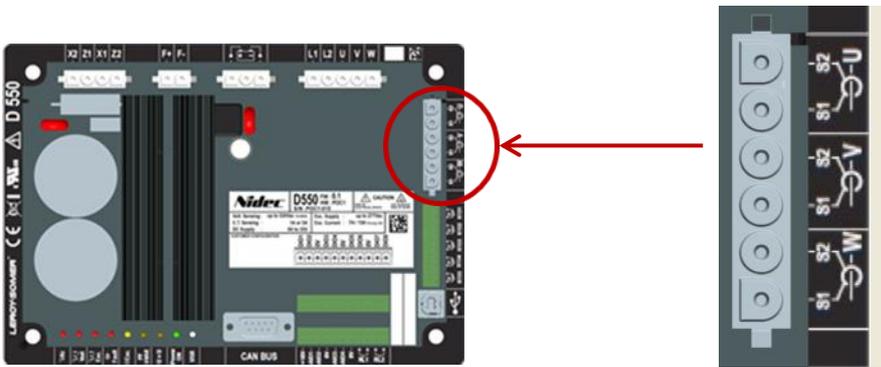
Régulateur de tension numérique D550

- Excitation :



Raccordement	Schéma
Excitation : F+ F-	

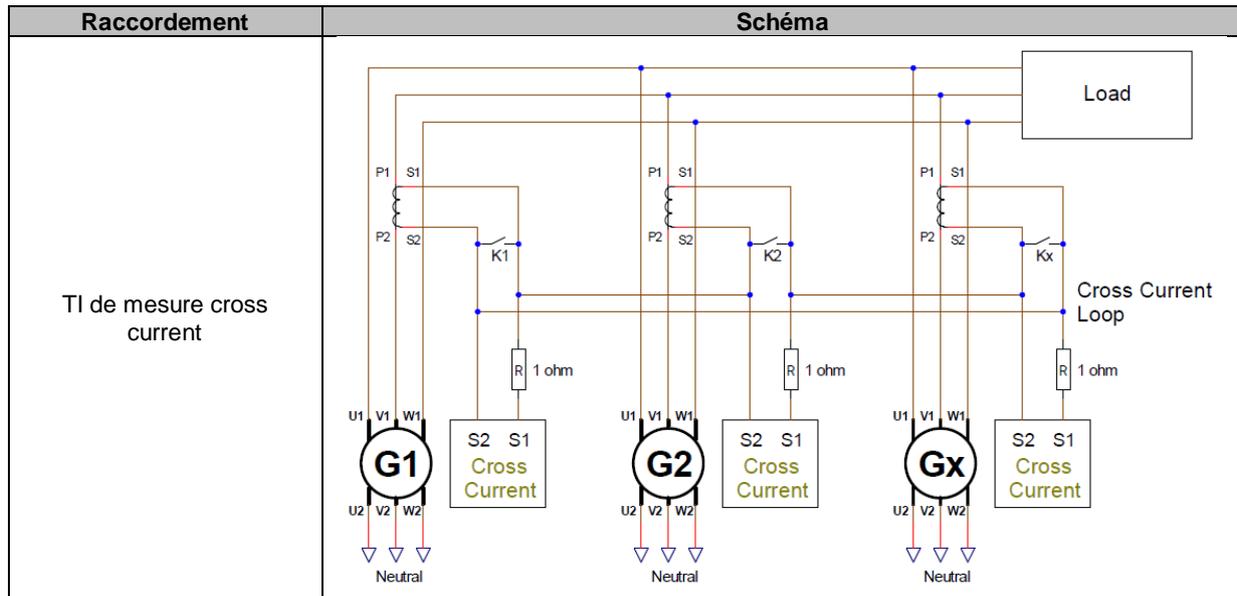
- Mesure du courant alternatif (TI de marche parallèle) :



La mesure du courant alternatif peut être réalisée sur 1 phase ou sur les 3 phases. Dans le cas de montage d'un seul TI, il sera monté obligatoirement sur la phase V.

Raccordement	Schéma
Avec un TI par phase	
Avec un seul TI	

Régulateur de tension numérique D550



2.5. Précautions de câblage

Dans tous les cas, une longueur de câbles ne pourra dépasser 100 m.

Afin d'assurer le respect des normes IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-4 et IEC 60255-26, des câbles blindés sont impératifs dans le cas d'un D550 installé en dehors de la boîte à bornes.

La valeur ohmique totale de la boucle de l'excitateur (aller et retour) ne doit pas dépasser 5 % de la résistance de l'excitateur, quelle que soit la longueur des câbles.

La valeur ohmique des câbles du système de puissance ne doit pas excéder 5 % de la résistance de l'excitateur, quelle que soit la longueur des câbles.

Pour information, la résistance à 20 °C en mΩ/m pour des câbles cuivre est d'environ :

Section (mm ²)	Résistance (mΩ/m)
1,5	13,3
2,5	7,98
4	4,95
6	3,3
10	1,91

Exemple de calcul :

Pour un excitateur de 10Ω

- Résistance maximum des câbles = 0,5Ω (2 x 0,25Ω)
- Section en fonction de la distance entre le régulateur et l'alternateur :

Distance (m)	Section (mm ²)
30	2,5
50	4
75	6
100	10

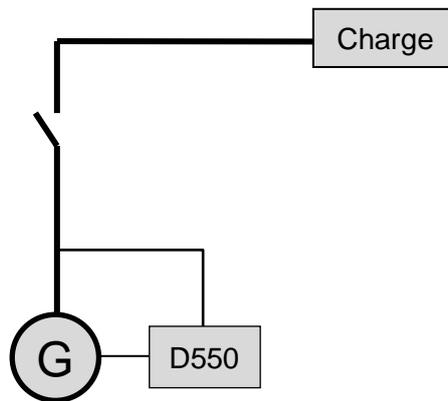
Régulateur de tension numérique D550

3. Descriptif des modes de fonctionnement et d'exploitation

3.1. Modes de régulation

Les différents modes de régulation à paramétrer dépendent du fonctionnement de l'alternateur (îloté, parallèle entre machines, parallèle au réseau). À partir de ces différents modes de fonctionnement, il sera nécessaire d'activer certains modes de régulation (certains fortement conseillés, voire obligatoires, et d'autres optionnels).⁷ Les cas les plus simples sont représentés ci-dessous :

- **Cas n°1 : L'alternateur est seul raccordé à une charge (usine, éclairage, pompe, etc.)**

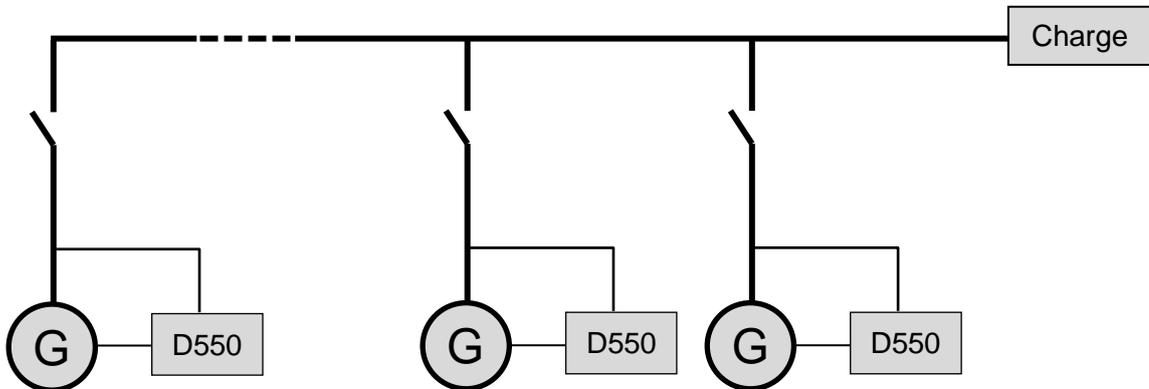


- **Le régulateur fonctionne en régulation de tension uniquement.**
- La mesure de courant alternateur n'est pas nécessaire. Dans ce cas, aucune puissance ne pourra être indiquée, et la limitation de courant stator ne sera pas activable, ni la compensation de chute en ligne ou le statisme.
- **La régulation de courant d'excitation est optionnelle.** Dans ce cas, le réglage de sa consigne devra être réalisé en permanence pour l'adapter à la charge présente et ne pas risquer un quelconque endommagement de la charge ou de la machine (risque de surtension ou de sous-tension et risque de surexcitation).

⁷ Les schémas suivants sont donnés à titre indicatifs, ils ne tiennent pas compte d'éventuels transformateurs élévateurs ou abaisseurs des transformateurs pour la détection de tension. La présence de transformateur pour la mesure du courant alternateur est par contre indiquée suivant le mode de régulation.

Régulateur de tension numérique D550

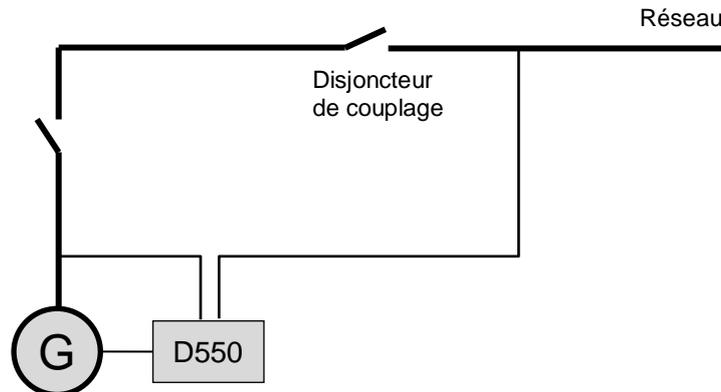
- Cas n°2 : L'alternateur est raccordé à d'autres alternateurs et à une charge (usine, éclairage, pompe, etc.).



- **Le régulateur fonctionne en régulation de tension uniquement.**
- Afin de répartir la puissance réactive de la charge de manière équitable sur toutes les machines en fonctionnement, il convient de sélectionner un des deux modes suivants :
 - Statisme : chute de tension suivant le pourcentage de la charge réactive nominale appliquée sur la machine. Dans ce cas, la mesure du courant alternateur est obligatoire sur l'entrée de mesure courant alternateur.
 - Cross current : répartition de réactif à partir d'une boucle de courant. Dans ce cas, le raccordement d'un TI dédié et la réalisation d'une boucle de courant est nécessaire sur l'entrée "Cross current".
- NOTA : La compensation de chute en ligne ne peut pas être activée si le statisme ou le cross current est actif.
- **La régulation de courant d'excitation est optionnelle.** Dans ce cas, le réglage de sa consigne devra être réalisé en permanence pour l'adapter à la charge présente et ne pas risquer un quelconque endommagement de la charge ou de la machine (risque de surtension ou de sous-tension et de surexcitation).

Régulateur de tension numérique D550

- Cas n°3 : L'alternateur est en parallèle avec le réseau de distribution électrique⁸



- **Le régulateur fonctionne en régulation de tension au démarrage de l'alternateur.** La correction par statisme ou cross current n'est pas nécessaire si l'alternateur est seul à être couplé au réseau.
- **L'égalisation de tension permet l'ajustement de la tension de l'alternateur avec la tension du réseau avant le couplage.** Cela peut s'effectuer en automatique à l'aide d'une mesure directe de la tension après le disjoncteur de couplage, ou par modification de la consigne alternateur.
- **La régulation de facteur de puissance alternateur, de kVAr, ou de facteur de puissance en un point du réseau doit être activée une fois le disjoncteur de couplage fermé.**
 - La mesure du courant alternateur est impérative dans tous ces cas de régulation.
 - La régulation de facteur de puissance en un point du réseau nécessite en plus des mesures de tension et de courant de l'alternateur :
 - La mesure de la tension et du courant réseau au point souhaité (dans ce cas, le facteur de puissance est calculé par le D550).
 - La mesure déportée de ce facteur de puissance sur une entrée analogique du D550 ou par bus de terrain, à condition de ne pas introduire un retard trop important dans la boucle de mesure (adéquation à faire entre le retard et la rapidité du PID).
- **La régulation de courant d'excitation est optionnelle.** Dans ce cas, le réglage de sa consigne devra être réalisé en permanence pour l'adapter à la charge présente et ne pas risquer un quelconque endommagement de la charge ou de la machine.

NOTA : Les différentes régulations sont priorisées. L'ordre est le suivant (plus grande priorité vers plus petite priorité) :

- **Courant d'excitation**
- **Si le contacteur de couplage réseau est fermé :**
 - **Facteur de puissance réseau**
 - **kVAr alternateur**
 - **Facteur de puissance alternateur**
- **Égalisation de tension**
- **Tension**

Voir l'annexe 9.2. pour la Priorisation des régulations.

NOTA : Le passage d'un mode de régulation à un autre s'effectue sans transitoire de courant d'excitation (bumpless).

⁸ On considère comme réseau toute source électrique dont la puissance est supérieure à au moins dix fois la puissance nominale de l'alternateur.

Régulateur de tension numérique D550

3.2. Pilotage des modes et informations

Le passage d'un mode de régulation à l'autre, ou le renvoi de modes de fonctionnement, d'alarmes ou de défauts peuvent être réalisés par plusieurs biais : entrées et sorties ou communication.

Vous référer également au schéma de l'alternateur sur lequel votre régulateur est installé.

3.3. Protections

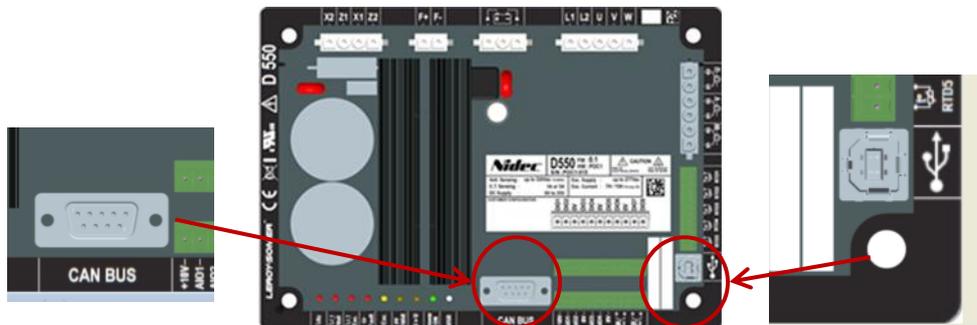
Le D550 intègre certaines protections.

- Sous-tension (Code ANSI 27) ;
- Défaut de diode ouverte et défaut de diode en court-circuit ;
- Surtension (Code ANSI 59) ;
- Sous-vitesse (Code ANSI 81L) ;
- Survitesse (Code ANSI 81H) ;
- Retour de puissance active (Code ANSI 32P) ;
- Retour de puissance réactive (Code ANSI 32Q) ;
- Contrôle de synchronisme (Code ANSI 25).

3.4. Fonctions connexes

D'autres fonctions du D550 permettent d'enregistrer des événements, de superviser la phase de synchronisation de l'alternateur au réseau, ou de réaliser des automatismes simples ou des fonctions pour le suivi de consignes.

4. Communications



4.1. USB

- Pour la communication "USB", utiliser le câble USB dédié avec connecteur USB "A" côté PC et connecteur USB "B" côté régulateur.
- Si un D550 est raccordé, il doit apparaître en bas à gauche de l'écran du logiciel PC

D 550 RACCORDÉ

Régulateur de tension numérique D550

4.2. CAN

Activer la fonction de bus CAN

Définir l'adresse du D550 dans le protocole J1939

Activer la génération J1939 de trames périodiques

Ajouter un délai entre le démarrage du produit et celui du module de bus

Configuration du CAN

Activation CAN

Vitesse de transfert: 1000 Kb (L <= 30m)

Adresse D550: 144

Activation broadcast propriétaire CAN

Activation broadcasts/requetes J1939

Activation alimentation SUB-D9

Retard d'activation CAN au démarrage (ms): 0

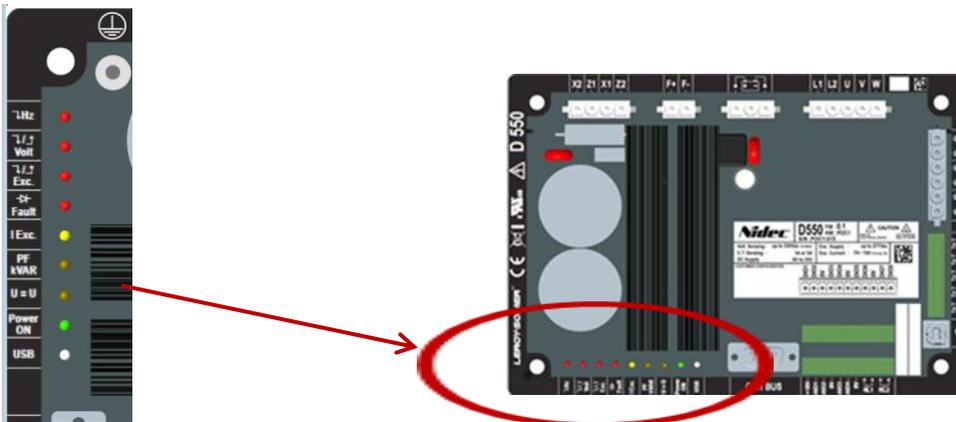
Définir la vitesse de bus CAN (en kbit/s)

Activer la génération propriétaire de trames périodiques

Activer l'alimentation sur le connecteur de bus CAN (à utiliser pour les produits EasyLog/EasyLogPS)

De plus amples détails sur les trames générées et reçues par ce produit sont disponibles dans la documentation du bus CAN du D550.

4.3. LED



Sérigraphie produit	Couleur	Signification	
(Sous) Hz	ROUGE	Défaut de vitesse	ALLUMÉE = Fonctionnement en sous-vitesse
(Sous/Sur) Volt	ROUGE	Défaut de tension	ALLUMÉE = Sous-tension ou surtension
(Sous/Sur) Exc.	ROUGE	Défaut d'excitation	ALLUMÉE = Surchauffe rotor
			CLIGNOTE = Surcharge rotor ou sous-excitation ou excitation minimum
Défaut (de diodes)	ROUGE	Défaut de diodes	ALLUMÉE = Diode ouverte ou en court-circuit
I Exc.	JAUNE	Régulation I _{exc}	ALLUMÉE = mode excitation manuel
PF / kVAR	JAUNE	Régulation PF ou kVAR	ON = mode régulation PF ou kVAR
U=U	JAUNE	Égalisation de tension	ALLUMÉE = mode égalisation de tension
Puissance ON	VERT	Puissance ON	ALLUMÉ E= Régulation en cours
			CLIGNOTE = produit sous tension
USB	BLEU	USB OK	ALLUMÉE = USB connecté

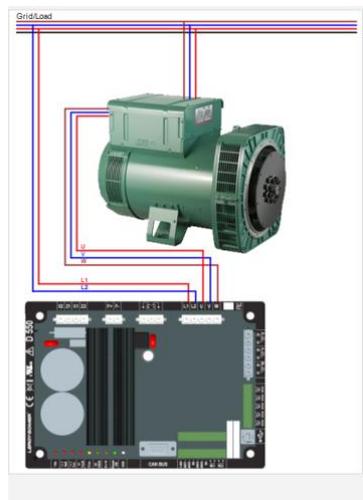
Régulateur de tension numérique D550

5. Description de la fenêtre "Configuration"

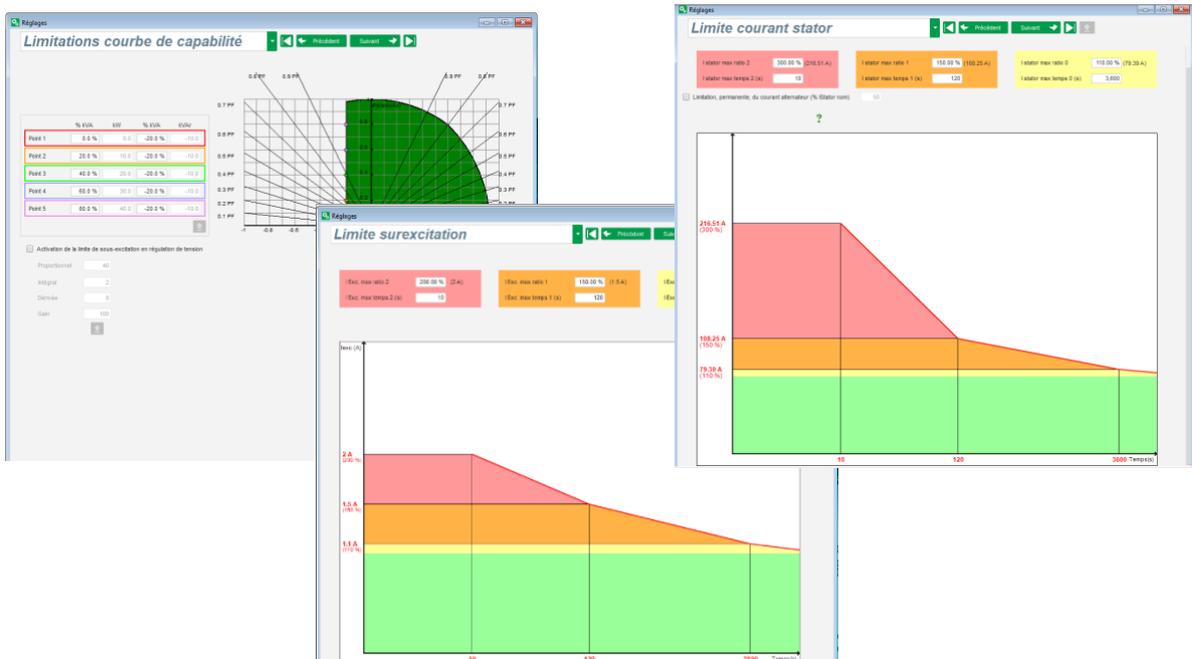
Cette fenêtre est composée de plusieurs pages pour paramétrer l'ensemble du fonctionnement de l'alternateur. Pour se déplacer entre les pages, on peut utiliser les boutons "précédent" ou "suivant" ou cliquer sur la liste des pages.

NOTA : Le détail de ces pages est donné dans le chapitre décrivant la création d'une nouvelle configuration.

- **Description de l'alternateur** : cette page contient l'ensemble des caractéristiques électriques de l'alternateur, ainsi que les données d'excitation.
- **Câblage** : cette page contient l'ensemble des données de câblage du D550 pour les entrées de mesure (tension alternateur, courant alternateur, tension réseau, courant réseau). À chaque modification de câblage par sélection d'un TP ou d'un TI, le dessin est modifié en conséquence.



- **Limitations** : cette page contient le paramétrage des différentes limitations de la machine (courant d'excitation et courant stator).



Régulateur de tension numérique D550

- **Protections** : cette page contient le paramétrage des protections délivrées par le D550 (défaut des diodes tournantes, surtension et sous-tension, températures, etc.).

The screenshot shows the 'Protections' configuration page. The main title is 'Protections'. Below the title, there are navigation buttons: 'Précédent', 'Suivant', and 'Régler des défauts'. The page is divided into several sections, each with a 'Défaut' label and a 'Protection en température' label. The sections are:

- Défaut sous-tension**: Activation checkbox, Seuil sous tension (%) 85.00, Délai sous-tension (s) 1.00, Auto-Reset checkbox, Action après défaut: 0: Aucune action.
- Défaut sur-tension**: Activation checkbox, Seuil surtension (%) 115.00, Délai surtension (s) 7.00, Auto-Reset checkbox, Action après défaut: 0: Aucune action.
- Défaut sous-vitesse**: Activation checkbox, Seuil Sous-vitesse (Hz) 47.00, Délai Sous-vitesse (s) 1.00, Auto-Reset checkbox, Action après défaut: 0: Aucune action.
- Défaut sur-vitesse**: Activation checkbox, Seuil Survitesse (Hz) 53.00, Délai survitesse (s) 1.00, Auto-Reset checkbox, Action après défaut: 0: Aucune action.
- Défaut diode ouverte**: Activation checkbox, Seuil activation diode ouvert en % de lexc (%) 5.00, Délai diode ouverte (s) 1.00, Auto-Reset checkbox, Action après défaut: 0: Aucune action.
- Défaut diode en court circuit**: Activation checkbox, Seuil activation diode en court circuit en % de lexc (%) 10.00, Délai diode en court circuit (s) 1.00, Auto-Reset checkbox, Action après défaut: 0: Aucune action.
- Défaut démarrage moteur**: Activation checkbox, Délai démarrage moteur (s) 30.0, Auto-Reset checkbox, Action après défaut: 0: Aucune action.
- Défaut inversion de puissance active**: Activation checkbox, Seuil inversion puissance active (%) -10.00, Délai inversion puissance active (s) 1.00, Auto-Reset checkbox, Action après défaut: 0: Aucune action.
- Défaut inversion de puissance réactive**: Activation checkbox, Seuil inversion puissance réactive (%) -10.00, Délai inversion puissance réactive (s) 1.00, Auto-Reset checkbox, Action après défaut: 0: Aucune action.

Une page permet également de réaliser des groupes de défauts afin de réaliser des informations de "synthèses défauts".

The screenshot shows the 'Groupe de défauts' section. The table has the following columns: 'Défaut', 'Groupe 1', 'Groupe 2', 'Groupe 3', and 'Groupe 4'. The rows list various protection classes:

Défaut	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4
Classe du défaut surtension	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut sous-tension	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut survitesse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut sous-vitesse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut diode ouverte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut diode en CC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut inversion de puissance active	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut inversion de puissance réactive	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut PT100 1 Alarme (Dépassement du seuil alarme)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut PT100 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut PT100 2 Alarme (Dépassement du seuil alarme)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut PT100 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut PT100 3 Alarme (Dépassement du seuil alarme)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut PT100 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut PT100 4 Alarme (Dépassement du seuil alarme)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut PT100 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut PT100 5 Alarme (Dépassement du seuil alarme)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut PT100 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut CTP 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut CTP 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut CTP 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut CTP 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut CTP 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut perte de détection	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut déséquilibre tension	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut déséquilibre courant	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut court-circuit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut IGBT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut démarrage moteur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut surcharge pont de puissance	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut sous-tension batterie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut sous-tension CAN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Régulateur de tension numérique D550

- **Entrées/Sorties** : cette page contient une vue globale du paramétrage des entrées et sorties logiques et analogiques.

Entrées/Sorties

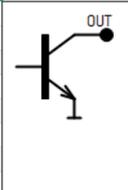
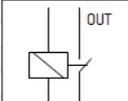
Précédent Suivant

Entrées Logiques

Entrée logique	Active	Destination
D11	Active Low	Aucun
D12	Active Low	Aucun
D13	Active Low	Aucun
D14	Active Low	Aucun
D15	Active Low	Aucun
D16	Active Low	Aucun
D17	Active Low	Aucun
D18	Active Low	Aucun

Sorties Logiques

Source	Active	Sortie logique
Aucun	Active Low	DO1
Aucun	Active Low	DO2
Aucun	Active Low	DO3
Aucun	Active Low	DO4
Aucun	Active Low	DO5
Aucun	Active Low	DO6
Aucun	Active Low	DO7
Aucun	Active Low	DO8
Aucun	Active Low	DO9
Aucun	Active Low	DO10

Entrées/Sorties Analogiques

ID	Configuration AI	Destination	Valeur à 0%	Valeur à 100%	Source	Configuration AO	Valeur à 0%	Valeur à 100%
AI01	0-10V	Aucun	0.00	0.00	Aucun	Aucun	0	0
AI02	0-10V	Aucun	0.00	0.00	Aucun	Aucun	0	0
AI03	0-10V	Aucun	0.00	0.00	Aucun	Aucun	0	0
AI04	0-10V	Aucun	0.00	0.00	Aucun	Aucun	0	0

- **Fonctions Courbes** : cette page permet de définir des fonctions de pilotage d'un paramètre en fonction d'un autre par le biais de 5 points.

Réglages

Fonctions Courbes

Précédent Suivant

Axe X: Tension moyenne générateur (Ph-Ph) Axe Y: Consigne de puissance réactive Reset

Point 1: 384.00 1,400.00

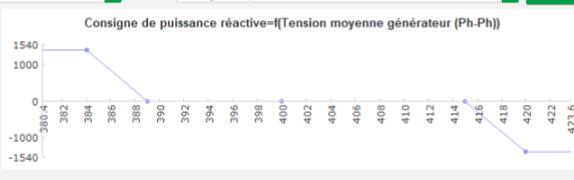
Point 2: 389.00 0.00

Point 3: 400.00 0.00

Point 4: 415.00 0.00

Point 5: 420.00 -1,400.00

Consigne de puissance réactive=f(Tension moyenne générateur (Ph-Ph))



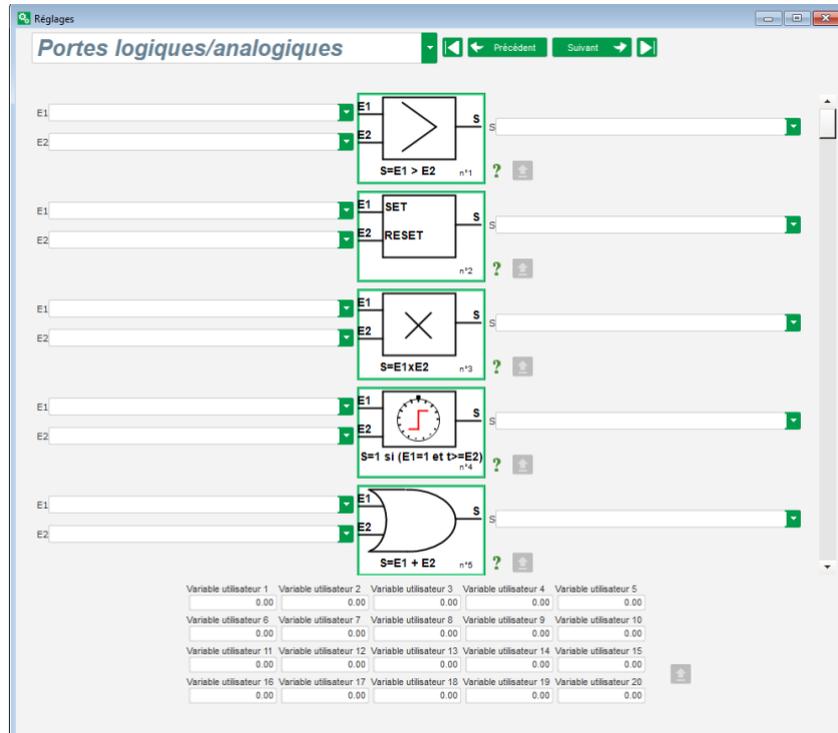
Axe X: Aucun Axe Y: Aucun Reset

Aucun=f(Aucun)

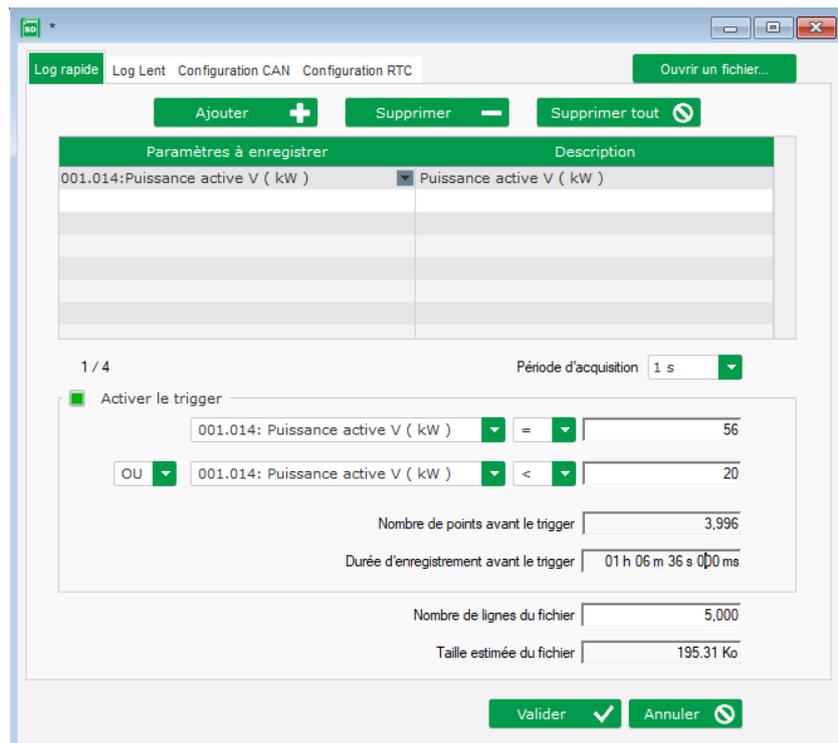


Régulateur de tension numérique D550

- **Fonctions logiques** : cette page permet de paramétrer des fonctions logiques simples au niveau des entrées et sorties et le type de porte.

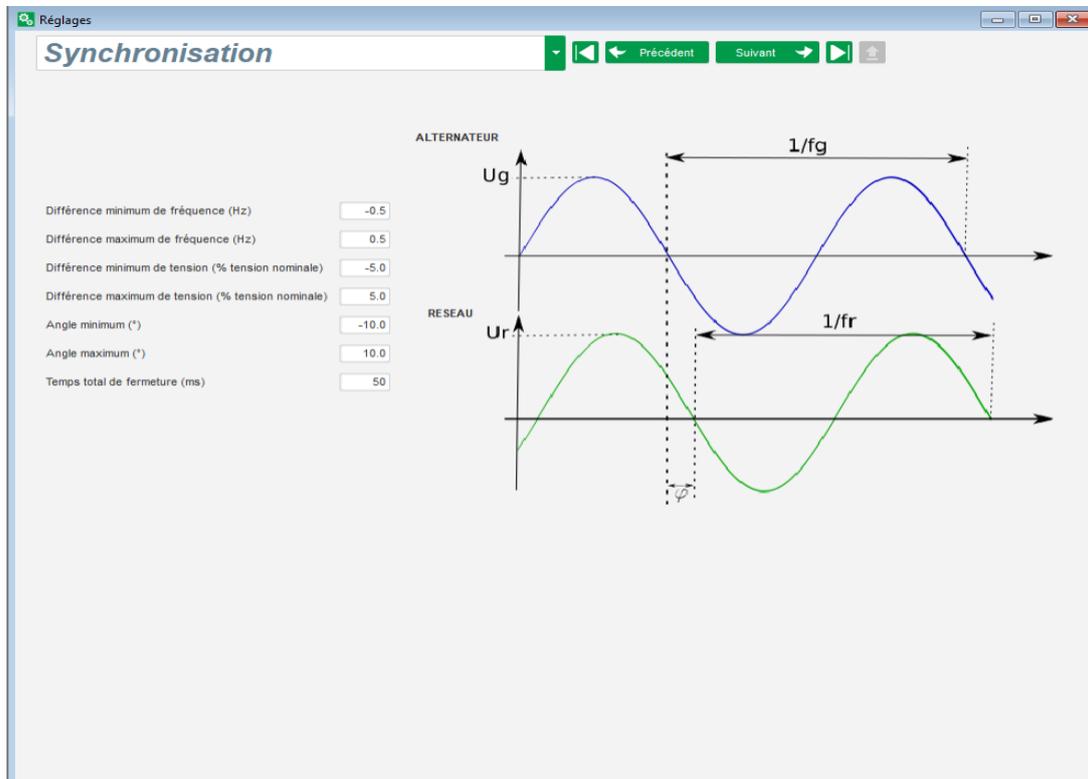


- **Datalogger** : cette fonction est disponible si les modules optionnels Easy Log ou Easy Log PS sont raccordés. Cette page est accessible à partir de la page CAN. Elle permet de définir les paramètres à enregistrer et les paramètres déclenchant l'enregistrement d'un fichier de log (paramètres trigger). Les différents modes de fonctionnement de ces triggers, les valeurs de déclenchement des paramètres et la vitesse d'échantillonnage sont paramétrables.

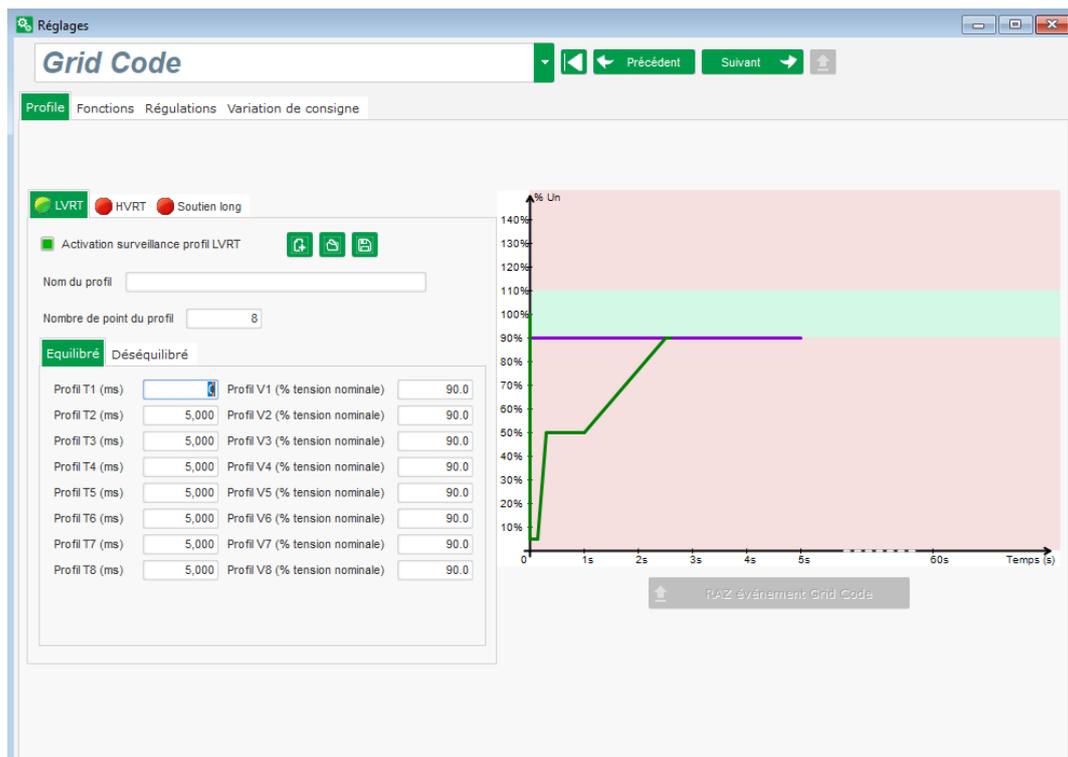


Régulateur de tension numérique D550

- **Synchronisation** : cette page permet de définir les paramètres pour la synchronisation entre l'alternateur et le réseau.



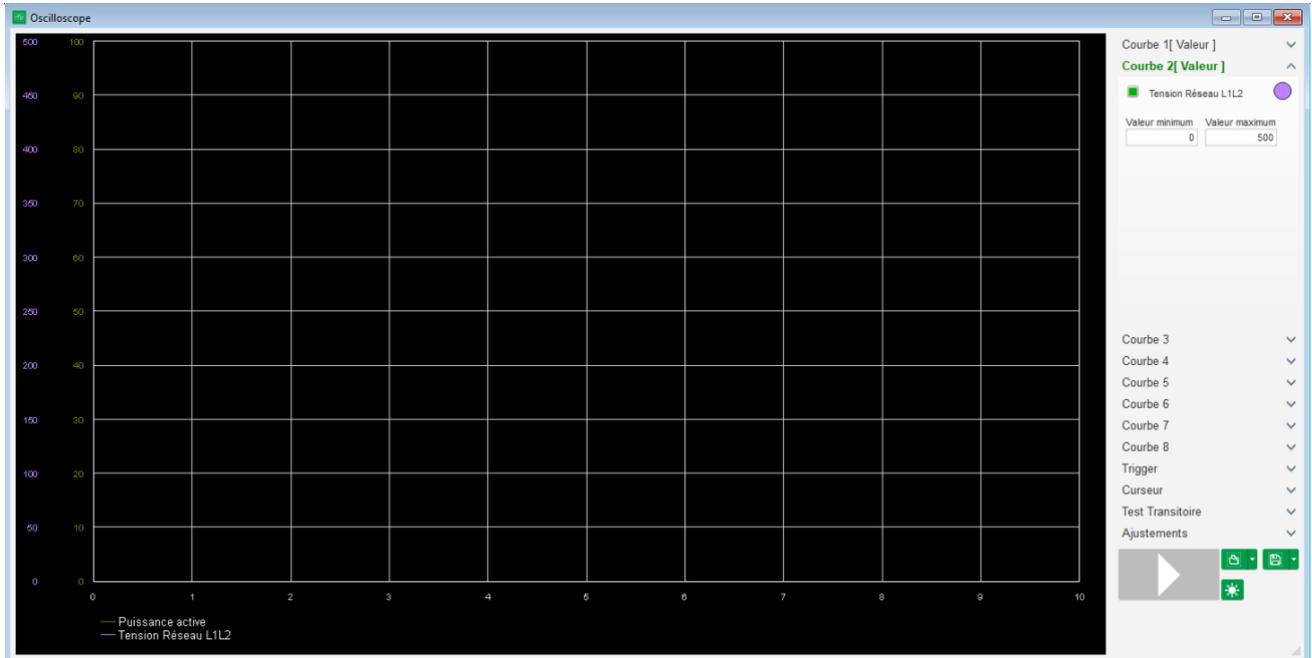
- **Grid Code** : cette fonction est disponible si les modules optionnels Easy Log ou Easy Log PS sont raccordés. Cette page permet de définir les paramètres pour les protections dédiées à la fonction grid code.



Régulateur de tension numérique D550

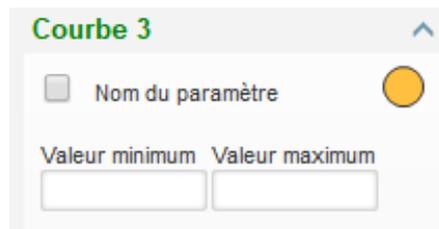
5.1.1. Fenêtre "Oscilloscope"

Cette fenêtre permet de tracer l'évolution de paramètres jusqu'à 8 paramètres simultanément.



5.1.1.1. Courbes

Chaque courbe est décrite par : sa couleur, son paramètre source, ses valeurs minimum et maximum. Elle dispose de son propre axe, de même couleur que la courbe.



- **Pour modifier la couleur :**
 - Cliquer sur le disque de couleur situé à droite du nom de la courbe ; une palette prédéfinie s'ouvre.



- Cliquer sur la nouvelle couleur de courbe parmi celles présentes.
- La fenêtre de choix de couleur est alors automatiquement fermée, et le disque prend alors la couleur choisie.

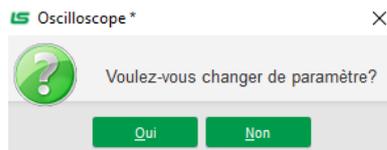
Régulateur de tension numérique D550

- Dans le cas où vous souhaitez paramétrer une couleur non présente sur la palette, cliquer sur le bouton "Autres couleurs...". La palette se transforme alors. Déplacer la croix noire vers la couleur choisie ou remplir les cases textes (chaque valeur comprise entre 0 et 255) pour définir les valeurs de couleurs RVB. Cliquer ensuite sur "OK".

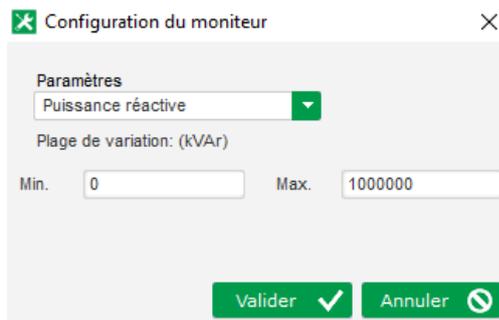


Nota : À tout moment, si vous ne voulez plus modifier la couleur, cliquer en dehors de la palette. Elle se fermera automatiquement.

- **Sélectionner un paramètre à tracer**
 - Cliquer sur la case à cocher.
 - Dans le cas où la case était précédemment cochée, un message de confirmation apparaît. En cliquant sur "Oui", une fenêtre s'ouvre avec la liste des paramètres.



- Dans le cas où la case n'était pas cochée, la fenêtre avec la liste des paramètres s'ouvre directement.
- Choisir le paramètre que vous désirez suivre dans la liste déroulante. Ce paramètre peut être une valeur analogique ou logique (mode de régulation par exemple).
- Cliquer sur "Valider" pour utiliser le paramètre sélectionné, ou sur "Annuler" pour ne rien modifier.



- **Affiner la plage du tracé :** modifier au besoin les valeurs minimum et maximum. Ces valeurs sont prises en compte et le tracé est remis à l'échelle dès que l'on quitte l'une de ces cases ou que l'on appuie sur la touche "Entrée" du clavier.

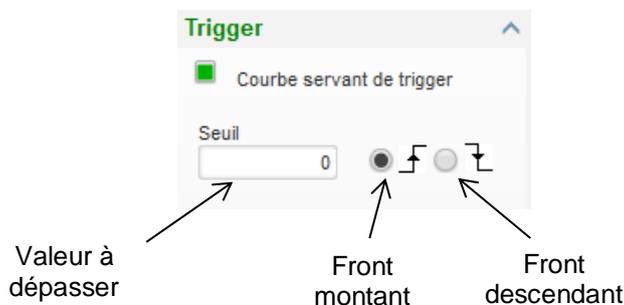


Lorsque le moniteur est en fonctionnement, la valeur courante apparaît entre crochets.

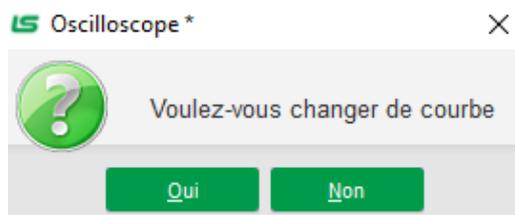
Régulateur de tension numérique D550

5.1.1.2. Trigger

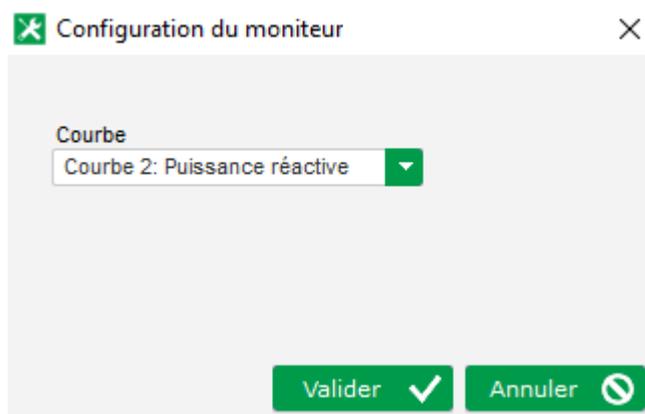
Le trigger permet de déclencher le fonctionnement de l'oscilloscope dès que la valeur du paramètre choisi dépasse la valeur saisie soit en montant (flèche vers le haut) soit en descendant (flèche vers le bas).



- **Sélectionner parmi les courbes, celle qui est à l'origine du déclenchement**
 - Cliquer sur la case à cocher.
 - Dans le cas où la case était précédemment cochée, un message de confirmation apparaît. En cliquant sur "Oui", une fenêtre s'ouvre avec la liste des paramètres.



- Dans le cas où la case n'était pas cochée, la fenêtre avec la liste des paramètres s'ouvre directement.
- Choisir le paramètre que vous désirez suivre dans la liste déroulante. Ce paramètre peut être une valeur analogique ou logique (mode de régulation par exemple).
- Cliquer sur "Valider" pour utiliser le paramètre sélectionné, ou sur "Annuler" pour ne rien modifier.



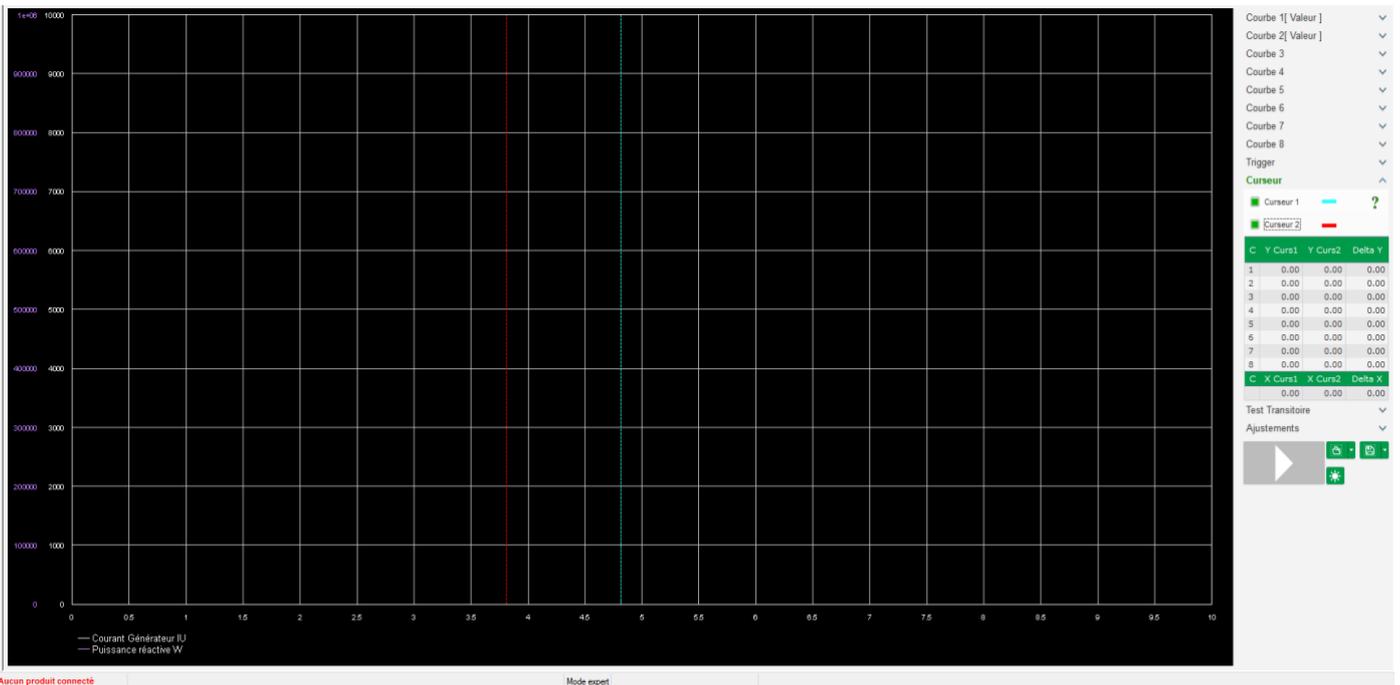
- **Indiquer la valeur du seuil à dépasser**
- **Choisir le sens du dépassement** (montant ou descendant)
- **Pour déclencher le trigger, cliquer sur le bouton "GO"**
- **Pour annuler le trigger, il faut désélectionner la courbe**

Régulateur de tension numérique D550

5.1.1.3. Curseurs

Deux curseurs sont disponibles pour parcourir les courbes. La différence entre les deux valeurs en Y (valeur de la courbe) est affichée dans la partie "Delta Y" pour chaque courbe et en "Delta X" (le temps en secondes) pour la différence entre les deux curseurs.

Curseur				
	Curseur 1	—	?	
	Curseur 2	—		
C	Y Curs1	Y Curs2	Delta Y	
1	0.00	0.00	0.00	
2	999.90	999.90	0.00	
3	0.00	0.00	0.00	
4	0.00	0.00	0.00	
5	0.00	0.00	0.00	
6	0.00	0.00	0.00	
7	0.00	0.00	0.00	
8	0.00	0.00	0.00	
C	X Curs1	X Curs2	Delta X	
	22.26	25.08	2.82	



Régulateur de tension numérique D550

5.1.1.4. Test de transitoire

Le test de transitoire permet de vérifier la réponse du PID lors d'un changement de consigne de tension.

Il est divisé en 5 étapes maximum qui peuvent chacune prendre une valeur de consigne différente.

Il est également possible de modifier les paramètres du PID directement lors de l'envoi de la commande.

- Cliquer sur le bouton "Démarrer un test de transitoire". La fenêtre suivante s'ouvre :

- Pour paramétrer votre test de transitoire :
 - Sélectionner entre 1 et 5 étapes en cliquant sur la case à cocher correspondante
 - Pour chaque étape sélectionnée, déterminer la valeur de la consigne
 - Déterminer le temps entre chaque étape
- Il est possible de modifier les valeurs de PID dans cette fenêtre afin d'ajuster les gains.

Une fois le paramétrage effectué, cliquer sur "OK".

Le test est alors exécuté. Les étapes en cours sont symbolisées par le passage en vert de la consigne.

NOTA :

- Ce test peut être stoppé à tout moment en cliquant sur le bouton "Arrêter le test du transitoire". L'affichage revient alors à la consigne d'origine.
- Il n'est pas possible de réaliser des tests de transitoire si la consigne de la régulation est pilotée par une entrée analogique, celle-ci étant prioritaire.
- Pendant ce test de transitoire, les butées minimum et maximum définies ne sont pas dépassées.

Régulateur de tension numérique D550

5.1.1.5. Ouvrir une courbe ou une configuration d'affichage oscilloscope

Le bouton "Ouvrir" (icône dossier) en bas à droite sur la fenêtre oscilloscope permet d'ouvrir un fichier de configuration d'affichage de l'oscilloscope (courbes, valeurs minimum et maximum, etc.).

En cliquant sur la flèche à droite de ce dossier, vous pouvez également choisir d'ouvrir un fichier d'une courbe sauvegardée au format ".csv". Attention, seuls les fichiers générés par le logiciel peuvent être ouverts et ne peuvent pas être modifiés.



Lors de l'ouverture d'une courbe au format ".csv", la configuration des courbes en cours est remplacée par la configuration des courbes enregistrées.

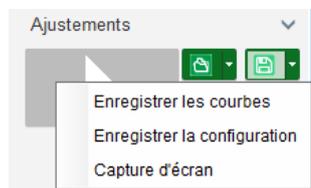
Il est possible de zoomer de deux manières :

- Cliquer sur la zone de tracé de l'oscilloscope
- En maintenant la touche "Ctrl" et en utilisant la molette de la souris : les deux axes X et Y sont alors modifiés
- En maintenant la touche "Alt" et en faisant tourner la molette de la souris : seul l'axe X est modifié, les échelles sur les axes Y sont conservées
- En maintenant la touche "Shift" et en faisant tourner la molette de la souris : seul l'axe Y est modifié, les échelles sur les axes X sont conservées.

5.1.1.6. Enregistrer une courbe ou une configuration d'affichage oscilloscope

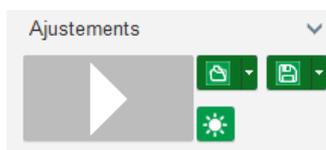
Le bouton "Enregistrer" (icône disquette) en bas à droite sur la fenêtre oscilloscope permet d'enregistrer un fichier de configuration d'affichage de l'oscilloscope (courbes, valeurs minimum et maximum, etc.).

En cliquant sur la flèche à droite de ce dossier, vous pouvez également choisir d'enregistrer sous forme de fichier ".csv" les courbes de l'oscilloscope.



5.1.1.7. Changement du fond de la zone de tracé

En cliquant sur "☀️" il est possible de modifier la couleur de fond de l'oscilloscope pour le passer en blanc. Et pour repasser en noir il suffit de cliquer sur "🌑".

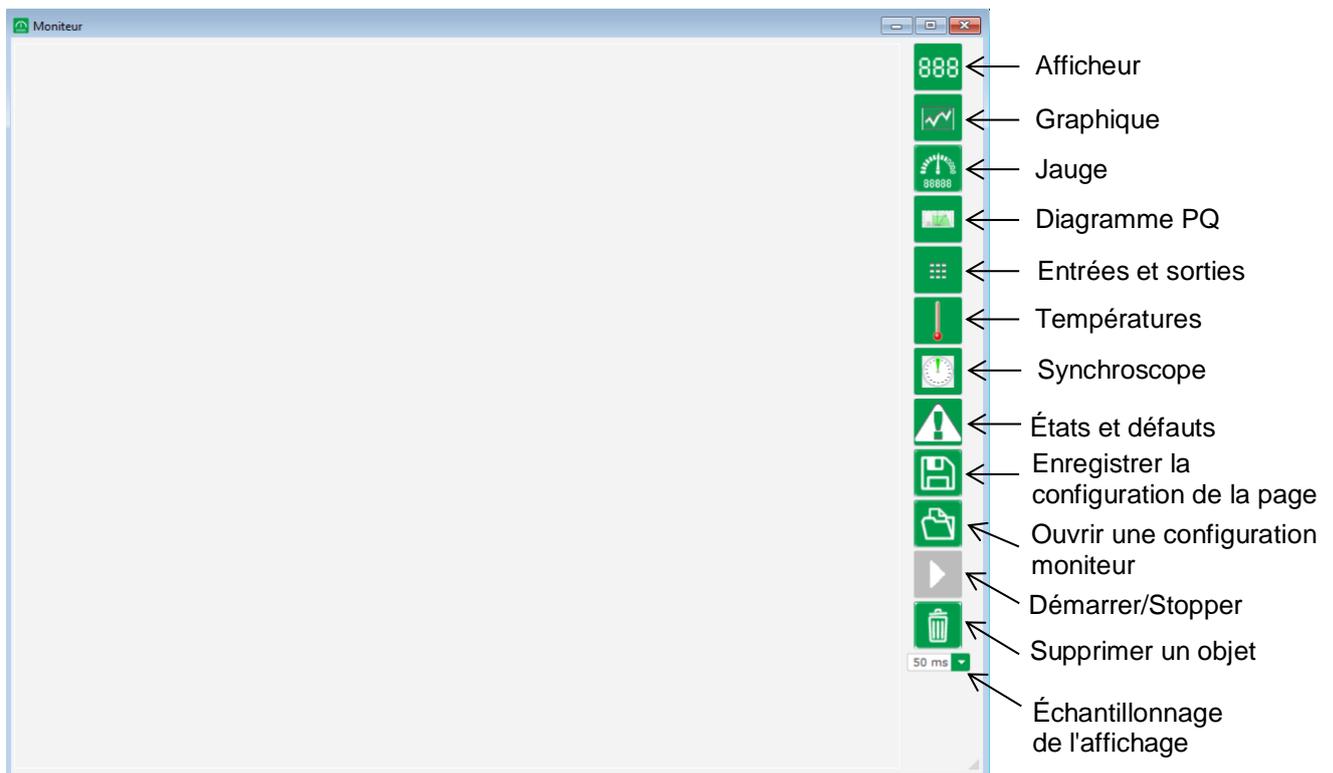


Régulateur de tension numérique D550

5.1.2. Fenêtre "Moniteur"

Cette fenêtre permet de paramétrer l'affichage de paramètres sous différentes formes (jauges, graphiques, afficheurs), ainsi que certains composants propres au régulateur : diagramme PQ, entrées et sorties, températures.

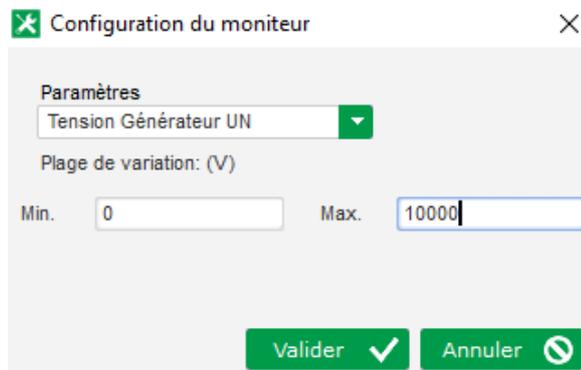
Elle est entièrement paramétrable et les différents objets peuvent être ajoutés, déplacés, modifiés et/ou supprimés.



5.1.2.1. Afficheurs

Pour ajouter un nouvel afficheur :

- Cliquer sur le bouton "Afficheur", une fenêtre s'ouvre.
- Choisir le paramètre que vous désirez suivre dans la liste déroulante. Ce paramètre peut être une valeur analogique ou logique (mode de régulation par exemple).



- Cliquer sur "Valider" pour utiliser le paramètre sélectionné, ou sur "Annuler" pour ne rien modifier.
- L'afficheur est alors inséré dans le moniteur au premier emplacement libre (de gauche à droite puis de haut en bas).

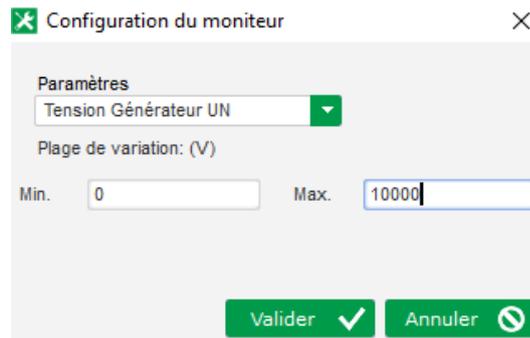
Régulateur de tension numérique D550



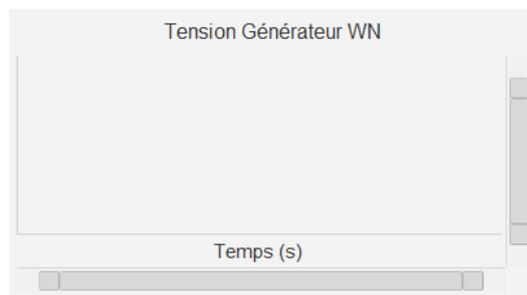
5.1.2.2. Graphique

Pour ajouter un nouveau graphique :

- Cliquer sur le bouton "Graphique", une fenêtre s'ouvre.
- Choisir le paramètre que vous désirez suivre dans la liste déroulante. Ce paramètre peut être une valeur analogique ou logique (mode de régulation par exemple).



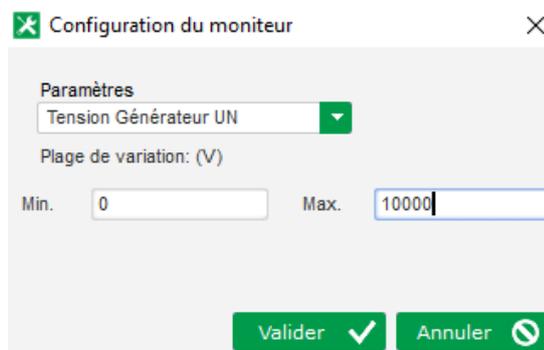
- Cliquer sur "Valider" pour utiliser le paramètre sélectionné, ou sur "Annuler" pour ne rien modifier.
- Le graphique est alors inséré dans le moniteur au premier emplacement libre (de gauche à droite puis de haut en bas).



5.1.2.3. Jauges

Pour ajouter une nouvelle jauge :

- Cliquer sur le bouton "Jauge", une fenêtre s'ouvre.
- Choisir le paramètre que vous désirez suivre dans la liste déroulante. Ce paramètre peut être une valeur analogique ou logique (mode de régulation par exemple).



- Cliquer sur "Valider" pour utiliser le paramètre sélectionné, ou sur "Annuler" pour ne rien modifier.

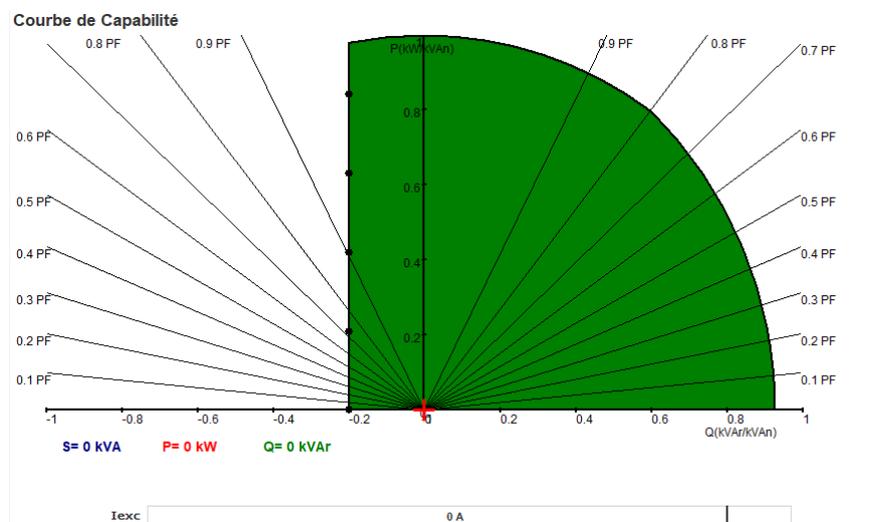
Régulateur de tension numérique D550

- La jauge est alors insérée dans le moniteur au premier emplacement libre (de gauche à droite puis de haut en bas).



5.1.2.4. Courbe de capabilité

Pour ajouter une courbe de capabilité, cliquer sur le bouton correspondant. La courbe est alors insérée dans le moniteur au premier emplacement libre (de gauche à droite puis de haut en bas).



Nota : On ne peut afficher qu'un seul diagramme PQ.

5.1.2.5. Entrées et sorties

Pour ajouter le module d'entrées et sorties, cliquer sur le bouton correspondant. Le module est alors inséré dans le moniteur au premier emplacement libre (de gauche à droite puis de haut en bas).

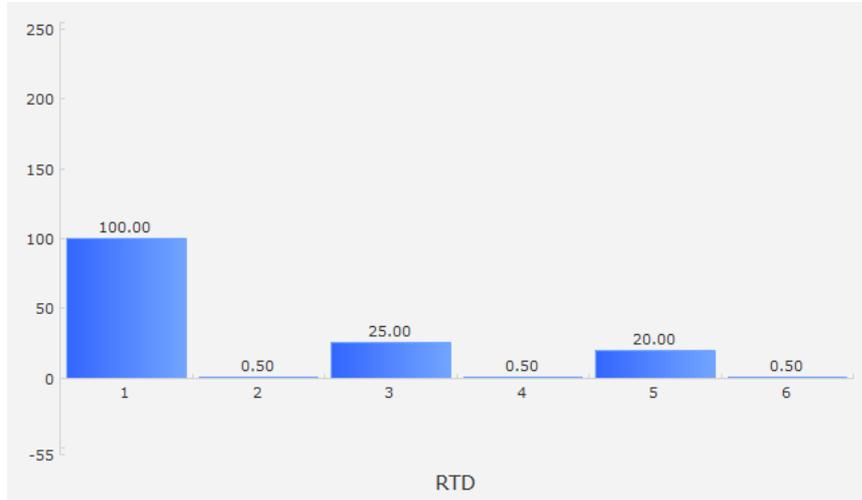
Entrées logiques									
1	2	3	4	5	6	7	8		
<input type="checkbox"/>									
Sorties logiques									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="checkbox"/>									
Entrées analogiques									
1	30.0 %	<input type="text"/>	2	30.0 %	<input type="text"/>				
3	30.0 %	<input type="text"/>	4	30.0 %	<input type="text"/>				
Sorties analogiques									
1	30.0 %	<input type="text"/>	2	30.0 %	<input type="text"/>				
3	30.0 %	<input type="text"/>	4	30.0 %	<input type="text"/>				

Nota : On ne peut afficher qu'un seul module d'entrées et sorties.

Régulateur de tension numérique D550

5.1.2.6. Températures

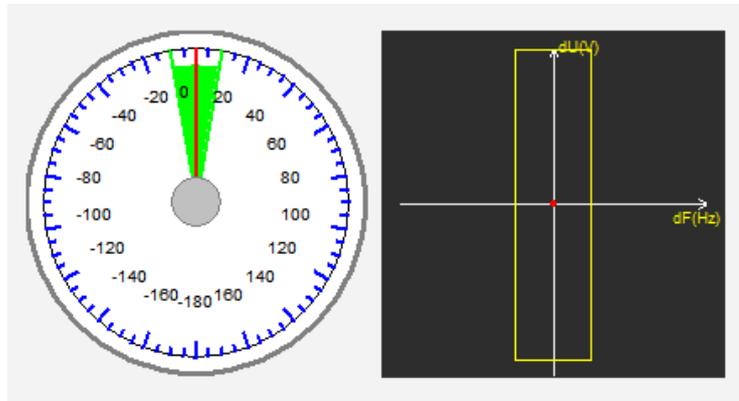
Pour ajouter le module de températures, cliquer sur le bouton correspondant. Le module est alors inséré dans le moniteur au premier emplacement libre (de gauche à droite puis de haut en bas).



Nota : On ne peut afficher qu'un seul module de température.

5.1.2.7. Synchronisation

Pour ajouter le module de synchronisation, cliquer sur le bouton correspondant. Le module est alors inséré dans le moniteur au premier emplacement libre (de gauche à droite puis de haut en bas).



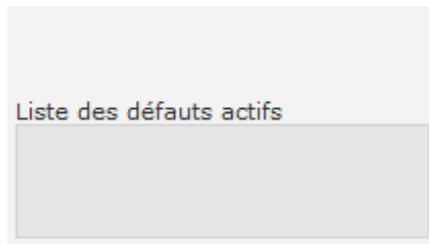
Sur la partie gauche, la jauge indique la différence d'angle entre les tensions du réseau et la tension de l'alternateur. Sur la partie droite, le graphique indique par un point rouge si la différence de fréquence et de tension entre l'alternateur et le réseau est dans la plage paramétrée.

Nota : On ne peut afficher qu'un seul module de synchronisation.

5.1.2.8. État et défauts régulateur

Pour ajouter le module d'état et défauts du régulateur, cliquer sur le bouton correspondant. Le module est alors inséré dans le moniteur au premier emplacement libre (de gauche à droite puis de haut en bas).

Régulateur de tension numérique D550

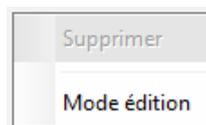


Ce module contient l'information de fonctionnement du D550, le mode de régulation en cours, ainsi que la liste des défauts actifs.

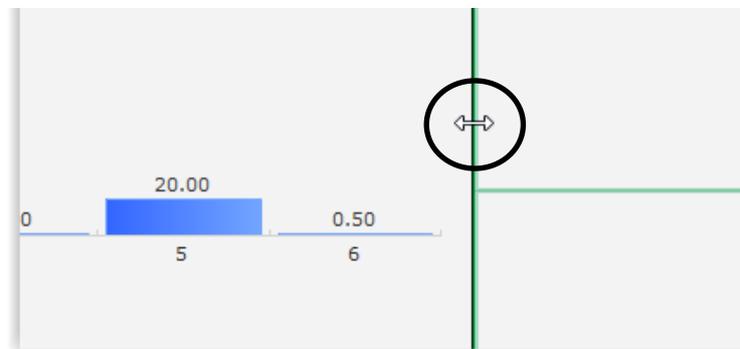
5.1.2.9. Modifier la taille d'un objet

Il est possible de modifier la taille des graphiques, des jauges et du diagramme PQ.

- Passer en mode édition en faisant un clic droit sur la zone du moniteur
- Cliquer sur "Mode édition"



- Se placer au milieu d'un côté ou à un angle du diagramme : le curseur se transforme en double flèche.



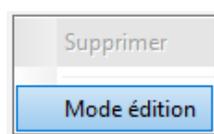
- Cliquer, maintenir et déplacer pour atteindre la taille désirée.

Sortir du mode édition soit par la touche "Échap" soit en faisant un clic droit sur la zone du moniteur et en décochant le mode édition.

5.1.2.10. Supprimer un objet

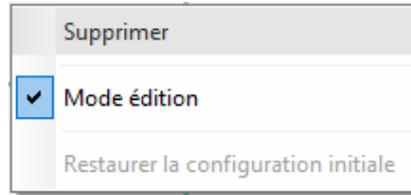
Pour supprimer un objet (afficheur, graphique, jauge, etc.) :

- Passer en mode édition en faisant un clic droit sur la zone du moniteur
- Cliquer sur "Mode édition"



Régulateur de tension numérique D550

- Une grille apparait alors indiquant les emplacements des différents objets
- Faire un clic droit sur l'afficheur que vous voulez supprimer
- Cliquer sur "Supprimer".



Sortir du mode édition soit par la touche "Échap" soit en faisant un clic droit sur la zone du moniteur et en décochant le mode édition.

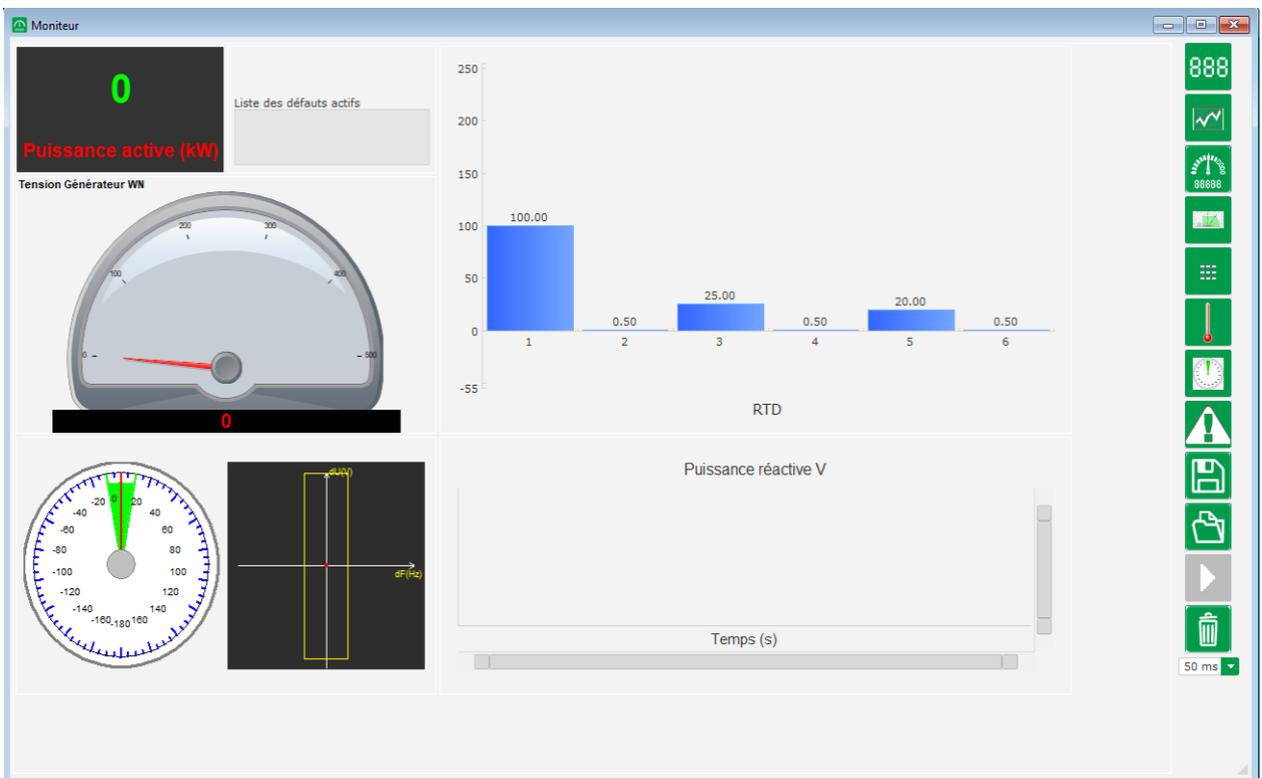
5.1.2.11. Enregistrer une configuration moniteur

Il est possible d'enregistrer une configuration de moniteur pour la réutiliser. Cliquer sur le bouton "Enregistrer", une fenêtre s'ouvre. Donner le nom de la configuration moniteur désirée et sélectionner "Enregistrer".



5.1.2.12. Ouvrir une configuration moniteur

Cliquer sur le bouton "Ouvrir", une fenêtre s'ouvre. Sélectionner la configuration moniteur désirée et sélectionner "Ouvrir".



Régulateur de tension numérique D550

6. Instructions de réglage

6.1. Logiciel PC

Le réglage complet du D550 peut être réalisé à partir du logiciel "EasyReg Advanced" fourni avec le régulateur. Les pages de paramétrage décrivent notamment les paramètres de l'alternateur, les régulations, les limitations et les protections.

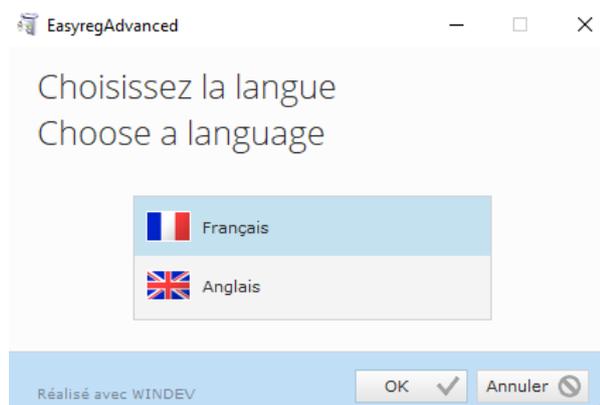
6.1.1. Installation du logiciel

EasyReg Advanced® est le logiciel à utiliser pour configurer le régulateur.

Nota : Ce programme n'est compatible qu'avec des ordinateurs ayant comme base de système d'exploitation WINDOWS® versions Windows 7 et Windows 10.

Exécuter ce programme, en veillant bien à ce que vous disposiez bien des droits "Administrateur" sur votre poste.

Étape 1 : Choisir la langue d'installation



Étape 2 : Choisir le type d'installation :

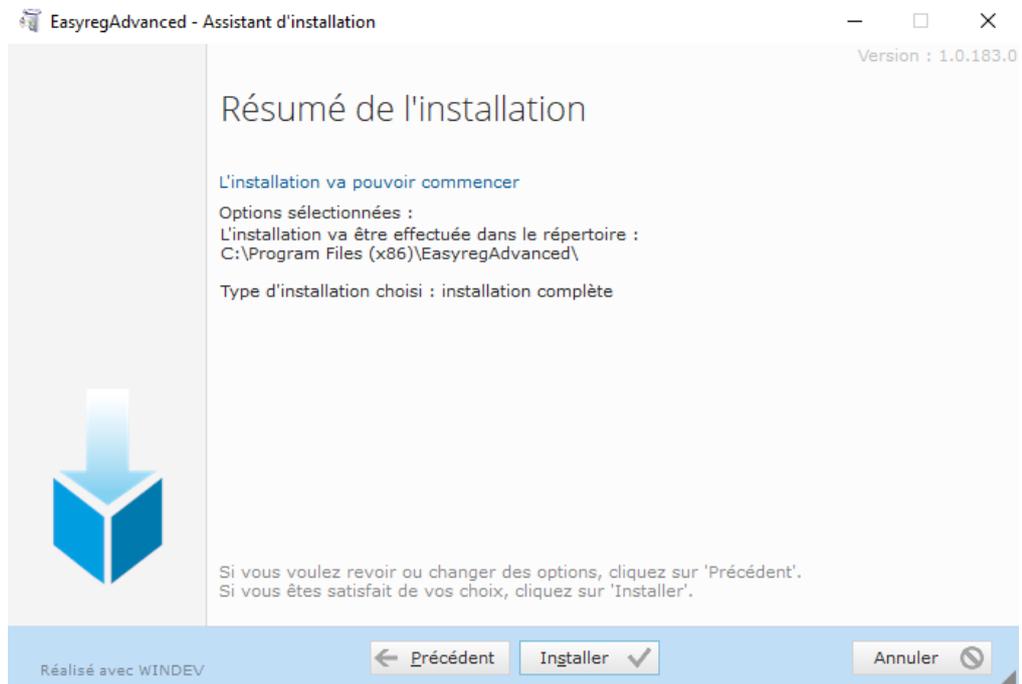
- Installation rapide : les fichiers sont copiés automatiquement et le répertoire du logiciel est créé
- Installation personnalisée :
 - Choisir le répertoire d'installation



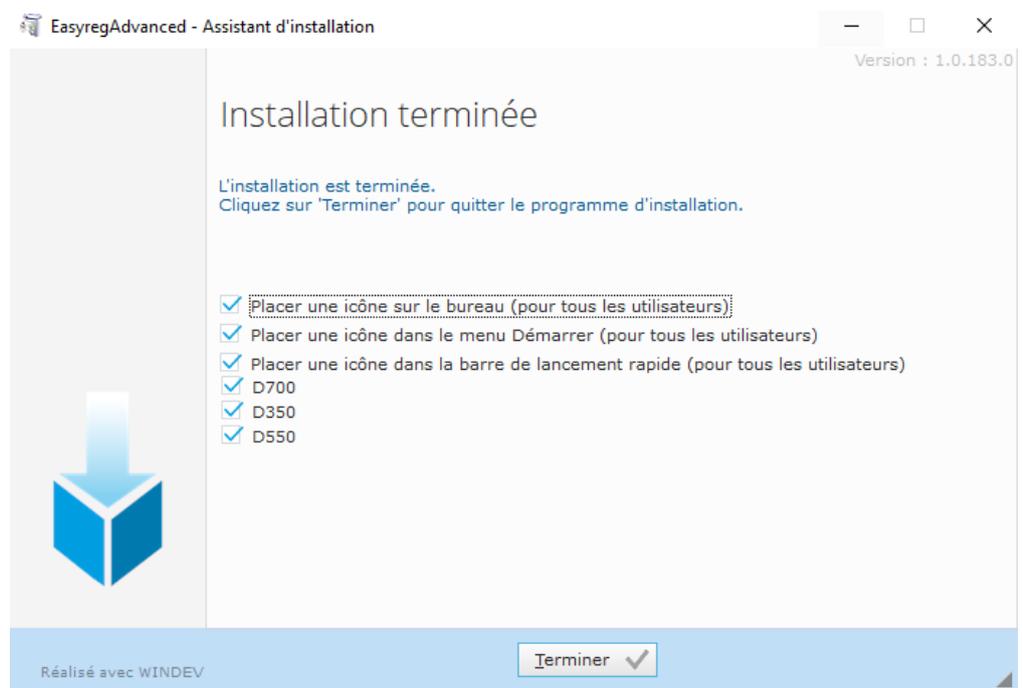
- Une fois le répertoire choisi, cliquer sur le bouton "Suivant"

Régulateur de tension numérique D550

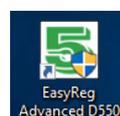
- Valider en cliquant sur "Installer" si le chemin est bien celui attendu



Étape 3 : À la fin de l'installation, vous pouvez choisir de démarrer le logiciel (case cochée par défaut) et de gérer les raccourcis. Cliquer sur le bouton "Terminer" pour quitter la page d'installation.



Sur votre bureau, un raccourci est créé :



Régulateur de tension numérique D550

6.1.2. Différents niveaux d'accès pour Easyreg Advanced

Deux modes sont possibles :

- **Utilisateur (standard)** : les paramètres de configuration sont en lecture seule.



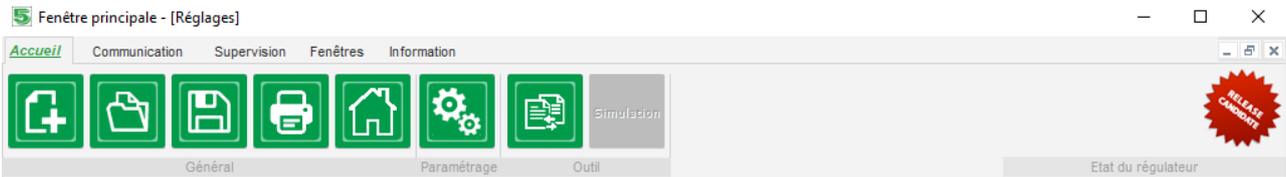
- **Expert** : les différentes fonctions du régulateur sont en accès lecture/écriture.



Régulateur de tension numérique D550

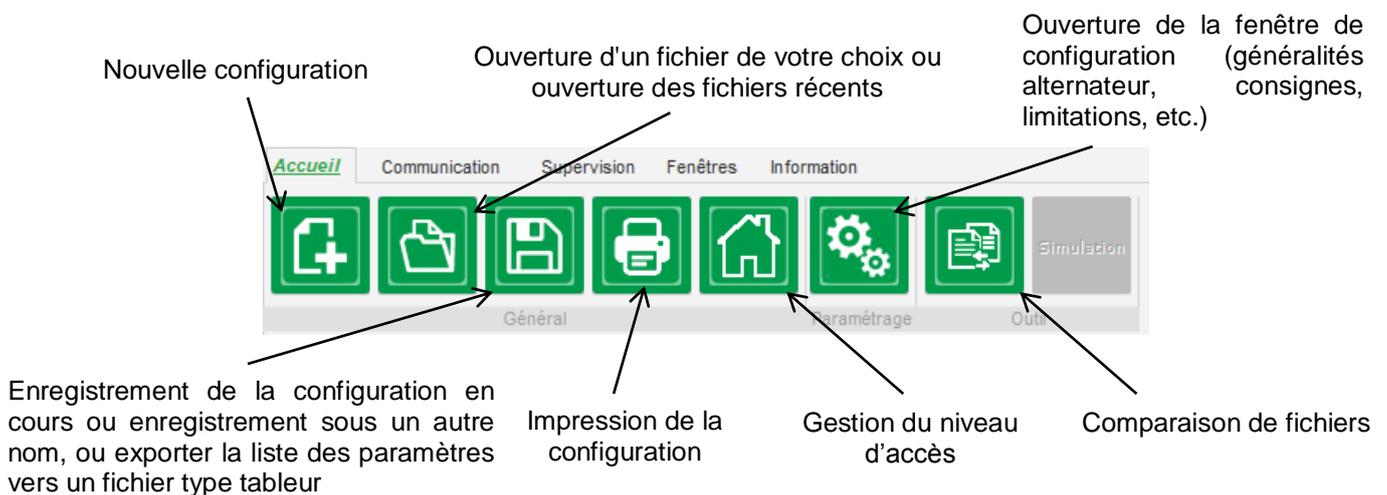
6.1.3. Description du bandeau et des onglets

Le logiciel se présente sous la forme d'une fenêtre unique avec un bandeau général et une zone où s'ouvriront les sous-fenêtres.

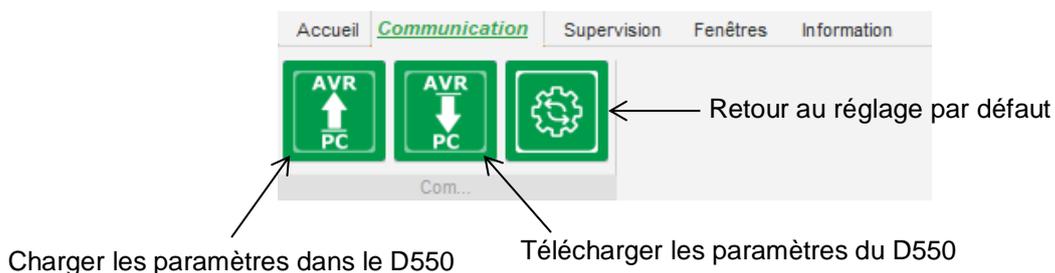


Le bandeau est composé de 5 onglets :

- Onglet "Accueil" :



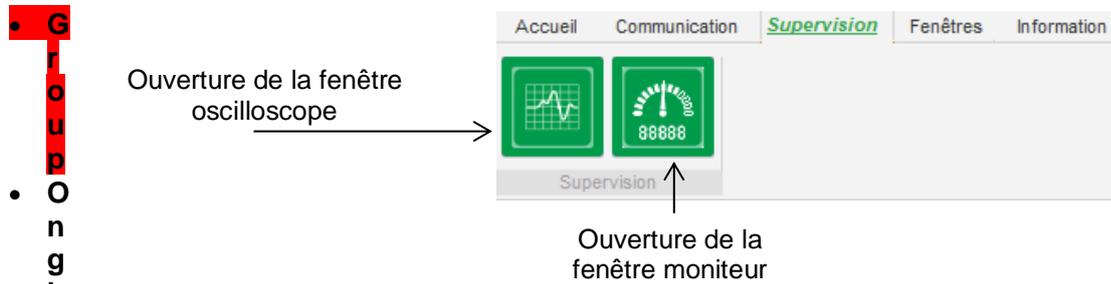
- Onglet "Communication" :



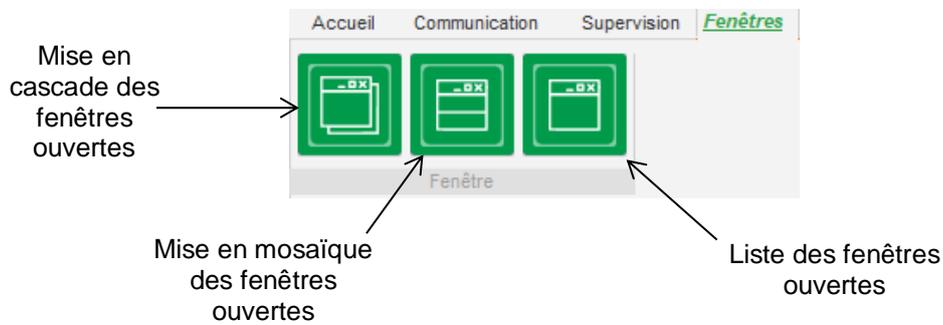
Nota : L'export des paramètres demande une confirmation de la part de l'utilisateur et une vérification de l'état du produit (régulation en cours ou non). Si une régulation est en cours, une seconde confirmation est demandée.

Régulateur de tension numérique D550

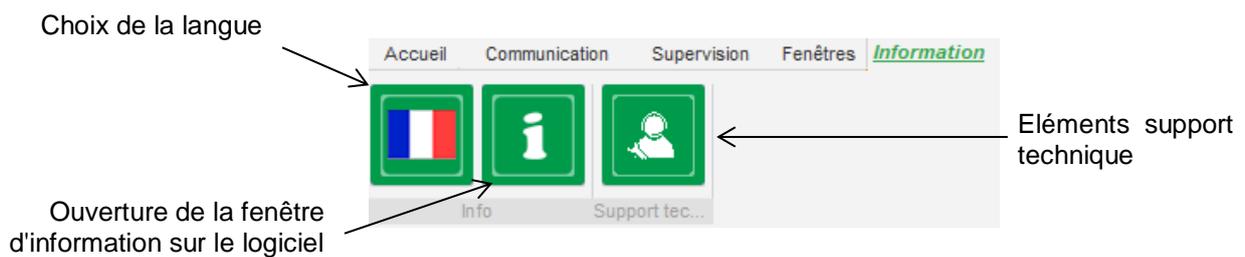
- Onglet "Supervision" :



- Onglet "Fenêtres" :

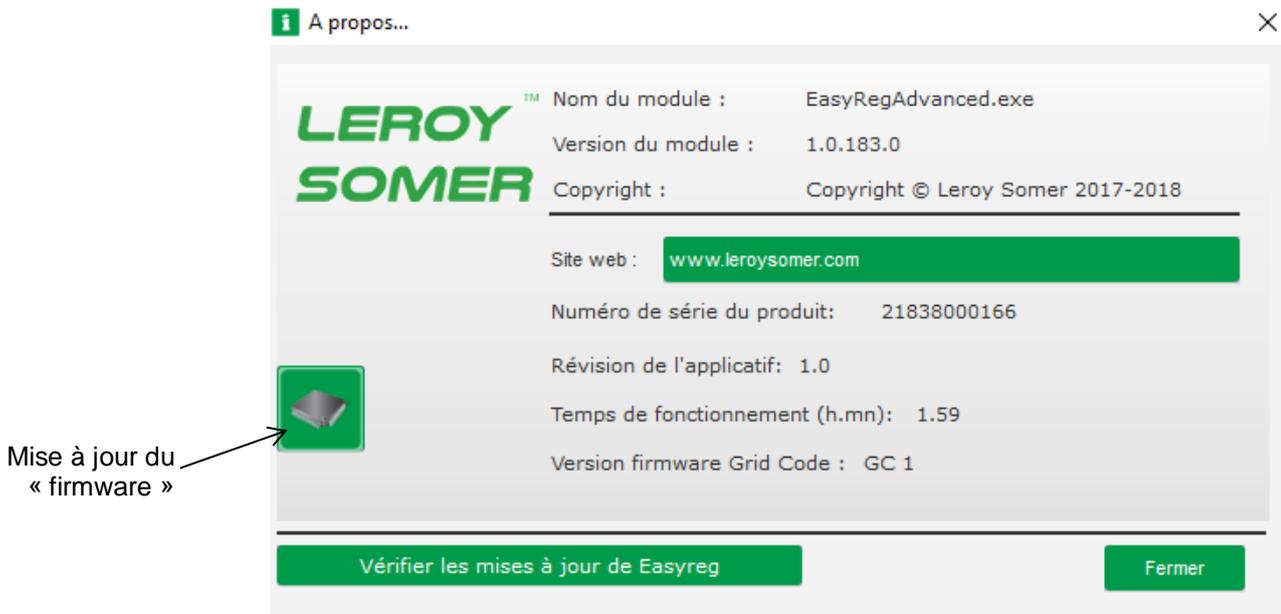


- Onglet "Information" :



Régulateur de tension numérique D550

Le D550 dispose d'un compteur horaire, accessible via la fenêtre "À propos de  " (en heures et minutes). Le « firmware » peut également être mis à jour dans cette fenêtre, comme illustré ci-dessous.



Nota : Ce compteur horaire ne s'incrémente que toutes les 10 minutes, et uniquement si la consigne tension est atteinte.

- Fenêtre "État régulateur" : Visualisation de la boucle de régulation active



6.1.4. Communication avec le D550

Communication entre le D550 et le logiciel sur le PC. Lorsque la communication est établie, un message de confirmation s'affiche en bas à gauche de l'écran du logiciel PC comme illustré ci-dessous.



Régulateur de tension numérique D550

6.2. Créer une nouvelle configuration rapide

Cette fenêtre est composée de plusieurs pages pour paramétrer l'ensemble du fonctionnement de l'alternateur. Pour se déplacer entre les pages, on peut utiliser les boutons "précédent" ou "suivant" ou cliquer sur la liste des pages.

- **Description de l'alternateur** : cette page contient l'ensemble des caractéristiques électriques de l'alternateur, ainsi que les données d'excitation.

Description de l'alternateur
Suivant

Alternateurs

LSA 44.3	TAL 0 46	LSA 46.2	LSA 46.3	TAL 0 47
LSA 47.2	TAL 0 49	LSA 49.1	LSA 49.3	LSA 50.2

Longueur	<input type="text" value="L9"/>
Type d'excitation	<input type="text" value="AREP"/>
Fréquence nominale (Hz)	<input type="text" value="50.0"/>
Nombre de sorties stator	<input type="text" value="6 fils"/>
Schéma de couplage stator	<input type="text" value="SCHEMA: D"/>
Tension nominale (V)	<input type="text" value="400"/>
Service T°C/Classe T°K	<input type="text" value="Continu / 40°C _ H / 125°K"/>

(D)
3 phases

Régulateur de tension numérique D550

- **Câblage** : cette page contient l'ensemble des données de câblage du D550 pour les entrées de mesure (tension et courant alternatif). À chaque modification de câblage par sélection d'un TP ou d'un TI, le dessin est modifié en conséquence.

Détection de tension : alternateur et réseau

Détection de courant : alternateur et réseau

Sondes de température

Câblage

← Précédent
Suivant →

TP alternateur Type mesure tension alternateur 2: 3 Ph (U-V-W) ⬆

Primaire (V): Secondaire (V): ⬆

TP Réseau

Primaire (V): Secondaire (V): ⬆

TP élévateur

Primaire (V): Secondaire (V): Déphasage (°): ⬆

TI Type mesure courant 0: GEN_UVW ⬆

TI	Primaire (A)	Secondaire (A)	Déphasage (°)
TI Alternateur	<input type="text" value="1.0"/>	<input type="text" value="1.0"/>	<input type="text" value="0.0"/>
TI Réseau	<input type="text" value="1.0"/>	<input type="text" value="1.0"/>	<input type="text" value="0.0"/>
TI Cross current	<input type="text" value="1.0"/>	<input type="text" value="1.0"/>	<input type="text" value="0.0"/>

Sondes (s) de température

Configuration de RTD1: <input type="text" value="0: Aucun"/> ⬆	Configuration de RTD4: <input type="text" value="0: Aucun"/> ⬆
Configuration de RTD2: <input type="text" value="0: Aucun"/> ⬆	Configuration de RTD5: <input type="text" value="0: Aucun"/> ⬆
Configuration de RTD3: <input type="text" value="0: Aucun"/> ⬆	

⬆

Si le TI mesure uniquement une partie du courant alternateur total, le bouton d'aide permet d'accéder au niveau avancé des réglages du TI

54

Régulateur de tension numérique D550

- **Modes de régulation** : cette page contient l'ensemble du paramétrage des régulations : les régulations actives, les consignes et leurs ajustements.

Mode de régulation

Démarrage **Tension** Egalisation de tension Facteur de puissance générateur kVAr Facteur de puissance réseau Courant d'excitation

Régulation pilotée par
Toujours actif

Consigne Max(% Unom.)
103.8

Unom.(V)
400.00

95.0

Consigne min.(% Unom.)

Consigne fixe interne

Consigne tension (V)
400.0

● Consigne par entrée analogique

● Ajustement de la consigne

Sous vitesse

Coude (Hz) 48.0 Pente (V/Hz) 1.0

Compensation chute en ligne (%) 0.0

Statisme tension (%) 0.0

Cross Current (% Consigne de tension) 0.0

Aide au moteur

Remontée Progressive (s/%) 0.10 ?

Smart L.A.M. (%) L.A.M. (%) ?

COURBE TYPIQUE DE SOUS-VITESSE

COURBE DE TENSION

Régulateur de tension numérique D550

- **Gains PID** : cette page contient l'ensemble des valeurs pour le réglage des PID.

Gains PID Précédent

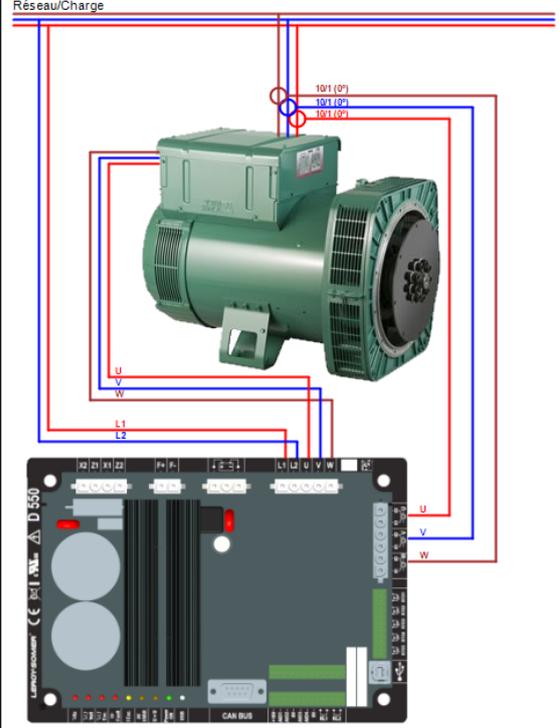
	Tension	Courant d'excitation	PF/kVAr	PF Réseau
Proportionnel	9,000	2,000	100	100
Intégral	80	50	30	30
Dérivée	1,000	30	200	200
Gain	100	100	100	100

Vitesse boucle de régulation: 0: 2.5 ms

Forcing négatif ?

Compensation de tension bus DC ?

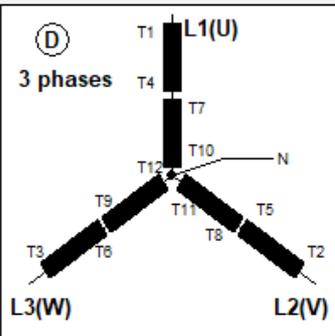
AVR **Transférer votre configuration** **Continuer la configuration en mode personnalisé**



6.2.1. Configurations

6.2.1.1. Définition des fonctions de l'alternateur

Longueur	L10
Type d'excitation	PMG
Fréquence nominale (Hz)	50.0
Nombre de sorties stator	12 fils
Schéma de couplage stator	SCHEMA: D
Tension nominale (V)	400
Service T°C/Classe T°K	Continu / 40°C _ H / 125°K



- Sélectionner la longueur de noyau de l'alternateur
- Définir le type d'excitation (AREP, SHUNT ou PMG)
- Sélectionner la fréquence et le schéma de branchement. L'image de droite est mise à jour en fonction des choix de l'utilisateur.
- Sélectionner la tension nominale et la classe thermique
- Cliquer ensuite sur « Suivant »

Régulateur de tension numérique D550

6.2.1.2. Câblage

Câblage

TP alternateur
Type mesure tension alternateur: 2: 3 Ph (U-V-W)

Primaire (V): Secondaire (V):

TP Réseau
 TP élévateur

TI Alternateur Type mesure courant: 1: GEN_U

	Primaire (A)	Secondaire (A)	Déphasage (°)
TI Alternateur	<input type="text" value="100.0"/>	<input type="text" value="5.0"/>	<input type="text" value="0.0"/>
TI Réseau	<input type="text" value="1.0"/>	<input type="text" value="1.0"/>	<input type="text" value="0.0"/>
TI Cross current	<input type="text" value="1.0"/>	<input type="text" value="1.0"/>	<input type="text" value="0.0"/>

Sondes (s) de température

Lorsqu'un TP est utilisé : Cocher la case « TP alternateur » et renseigner les tensions des enroulements primaires et secondaires du transformateur.

Lorsqu'un TI est utilisé : Cocher la case « TI alternateur » et renseigner le courant des enroulements primaires et secondaires du transformateur.

6.2.1.3. Sélection du mode de régulation

Mode de régulation

Démarrage
Tension
Egalisation de tension
Facteur de puissance générateur
kVar
Facteur de puissance réseau
Courant d'excitation

Démarrage piloté par: Toujours actif

Rampe (s):

Démarrage sur seuil

Activation Démarrage sur seuil

Seuil de tension (V):

PWM au démarrage (%): ?

Seuil fréq mini de réinitialisation démarrage sur seuil (Hz):

Seuil Vbus mini de réinitialisation démarrage sur seuil (V):

Délai de réinitialisation démarrage sur seuil (s):

Durée du démarrage progressif : cette fonction peut être utilisée pour garantir une montée en tension sans à-coup.

Démarrage sur seuil : un pourcentage du PWM est appliqué jusqu'à ce que le seuil de tension prédéfini soit atteint. Cette fonction permet une pente linéaire pendant la montée en tension en minimisant les variations.

Régulateur de tension numérique D550

6.2.1.4. Consignes de tension

The screenshot displays the 'Mode de régulation' (Regulation Mode) interface. The top navigation bar includes 'Précédent' (Previous) and 'Suivant' (Next) buttons. The main menu shows 'Tension' (Voltage) selected, with other options like 'Egalisation de tension' (Voltage Balancing), 'Facteur de puissance générateur' (Generator Power Factor), 'kVAR', 'Facteur de puissance réseau' (Network Power Factor), and 'Courant d'excitation' (Excitation Current).

On the left, three callout boxes provide context:

- Plage des consignes de tension**: Points to the 'Régulation pilotée par' (Voltage Regulation) section, which includes 'Toujours actif' (Always active), 'Unom (V)' (400.00), 'Consigne Max(% Unom.)' (103.8), '95.0', and 'Consigne min. (% Unom.)'.
- Consigne de tension à partir d'actions internes ou externes**: Points to the 'Consigne fixe interne' (Internal fixed setpoint) section, showing 'Consigne tension (V)' (400.0) and options for 'Consigne par entrée analogique' (Analog input setpoint) and 'Ajustement de la consigne' (Setpoint adjustment).
- Réglage d'aide U/F et moteur**: Points to the 'Sous vitesse' (Under speed) section, showing 'Coude (Hz)' (48.0) and 'Pente (V/Hz)' (1.0), along with checkboxes for 'Compensation chute en ligne (%)' (0.0), 'Statisme tension (%)' (0.0), and 'Cross Current (%)' (0.0).

On the right, two graphs are shown:

- COURBE TYPIQUE DE SOUS-VITESSE**: A graph of Voltage (V) vs. Frequency (f(Hz)). The voltage increases linearly from 0V at 0 Hz to 400V at 50 Hz, then remains constant at 400V up to 90 Hz. Key points are marked at 24 Hz (200V) and 48 Hz (400V).
- COURBE DE TENSION**: A graph of Voltage (U(V)) vs. Power (P(kW)). The voltage is constant at 400V from 0% to 100% power.

Plage de régulation tension : cette partie sert à définir la tension nominale et la plage de consigne.

Réglage de la consigne : permet de choisir la méthode de réglage de la tension : potentiomètre, entrée analogique, interne, ajustement par pas.

Sous-vitesse : réglage de la pente U/F et du coude (ex. : 48 Hz pour une vitesse nominale à 50 Hz avec une pente de $V/Hz = 1$).

LAM (Load Acceptance Module) : cette fonction permet d'améliorer la reprise de charge en diminuant la consigne tension lors de l'application de charge.

6.2.1.5. Activation de l'égalisation de tension

Ce réglage permet d'activer ou de désactiver l'égalisation de tension entre la tension alternateur et celle du réseau au moyen d'une entrée logique ou en choisissant la méthode de pilotage de la régulation.

The screenshot shows the 'Egalisation de tension' (Voltage Balancing) settings screen. The top navigation bar includes 'Précédent' (Previous) and 'Suivant' (Next) buttons. The main menu shows 'Egalisation de tension' selected, with other options like 'Démarriage' (Starting), 'Tension', 'Facteur de puissance générateur' (Generator Power Factor), 'kVAR', 'Facteur de puissance réseau' (Network Power Factor), and 'Courant d'excitation' (Excitation Current).

The 'Régulation pilotée par' (Voltage Regulation) dropdown menu is set to 'Aucun' (None).

Régulateur de tension numérique D550

6.2.1.6. Activation mode manuel

Le courant d'excitation est réglé en fonction de la consigne définie manuellement dans la configuration et qui peut être une consigne interne ou externe.

Activation de la régulation

Consigne manuelle à partir d'actions internes ou externes

Mode suiveur

The screenshot shows the 'Mode de régulation' (Regulation Mode) interface. It includes a navigation bar with 'Précédent' and 'Suivant' buttons. The main area is divided into several sections: 'Régulation pilotée par' (set to 'Aucun'), 'Consigne Max(% lexc.Nom.)' (100.0), 'lexc.Nom.(A)' (3.22), 'Consigne min.(% lexc.Nom.)' (0.0), and 'Consigne fixe interne' (3.22). There are also checkboxes for 'Mode suiveur' and 'Mode suiveur ?'. At the bottom, there are radio buttons for 'Consigne par entrée analogique' and 'Ajustement de la consigne'. To the right, a graph plots 'IExc (A)' on the y-axis (0.0 to 1) against percentage on the x-axis (0% to 100%). A green line shows a linear relationship from (0,0) to (100,1).

Plage de régulation tension : cette partie sert à définir la tension nominale et la plage de consigne.

Réglage de la consigne : permet de choisir la méthode de réglage de la tension : potentiomètre, entrée analogique, interne, ajustement par pas.

Mode suiveur : cette fonction permet de copier le courant d'excitation avant le passage en mode manuel afin de minimiser les variations de tension.

6.2.1.7. Gains PID

Réglage des gains PID

Fonctions PID optionnelles

Chargement de la configuration

The screenshot shows the 'Gains PID' (PID Gains) interface. It has a table for PID gains: Proportionnel (9,000), Intégral (90), Dérivée (1,000), and Gain (150). To the right, there are fields for 'Courant d'excitation' (2,000), '50', '30', and '100'. Below the table, there are options for 'Vitesse boucle de régulation' (0: 2.5 ms), 'Forcing négatif', and 'Compensation de tension bus DC'. At the bottom, there are two large green buttons: 'Transférer votre configuration' and 'Continuer la configuration en mode personnalisé'. To the right, there is a diagram of a generator and a control board labeled 'D550'.

Régulateur de tension numérique D550

PID : le PID usine est déjà chargé mais il est possible d'affiner chaque partie si nécessaire.

Fonctions PID optionnelles :

- Pour permettre de régler le taux d'échantillonnage PID. Un réglage de 2.5 ms permet d'obtenir une réponse standard. Lorsque l'on augmente la période la réponse du PID est plus lente
- « Negative forcing » : permet de réduire la montée en tension lors d'un délestage en particulier en cas de générateur de tension non saturée.
- Compensation BUS DC : adaptation automatique du PID en fonction du niveau de tension DC d'excitation.
- Gain de limitation courant : réglage de la stabilité de limitation du courant d'excitation.

Cliquer sur « **Charger votre nouvelle configuration** » pour charger la configuration dans le régulateur. Dans ce cas, les paramètres vides seront renseignés grâce à la base de données Easyreg Advanced.

En cliquant sur « **Continuer la configuration en mode personnalisé** », l'utilisateur a accès à un mode de configuration contenant tous les menus de paramètres initialisés avec les valeurs définies en mode de configuration rapide.

6.3. Créer une nouvelle configuration : réglages avancés

Cliquer sur le bouton "Accueil", qui ouvre la fenêtre des réglages.



Cliquer sur
« Nouvelle
configuration
avancée »



6.3.1. Description de l'alternateur

- Décrire l'ensemble des caractéristiques de l'alternateur : tension (en V), fréquence (en Hz), facteur de puissance et puissance apparente (en kVA).
- Les champs : courant nominal, puissance réactive et puissance active sont calculés automatiquement.
- Le ratio du nombre de pôles pour le défaut de diodes (nombre de pôles exciteur divisé par le nombre de pôles machines).

Régulateur de tension numérique D550

Caractéristique de l'alternateur

Tension nominale (V)	400.00
Fréquence nominale (Hz)	50.00
Facteur de puissance	0.80
Puissance apparente (kVA)	50.00
Puissance nominale (kW)	40.00
Puissance réactive (kVar)	30.00
Courant nominal(A)	72.17
Ratio poles excitatrice - machine	0.0 

- Décrire l'ensemble des caractéristiques d'excitation : résistance de l'inducteur d'excitateur (en ohms), le courant d'excitation de « shutdown » (en A), le courant d'excitation nominal (en A).

Caractéristique de l'excitation

Résistance d'inducteur (Ohms)	0.00
Courant d'excitation de shutdown (A)	0.50
Courant d'excitation nominal (A)	1.00

- Cliquer sur le bouton "Suivant".



6.3.1.1. Câblage du régulateur

Ce câblage doit être représentatif des raccordements entre le régulateur et l'alternateur. Au fur et à mesure de votre configuration, le schéma de raccordement situé à droite dans la fenêtre, évolue : représentation de TP et/ou TI, nombre de conducteurs, etc.

NOTA : Par défaut, la mesure de tension alternateur et la mesure de tension réseau sont indiquées.

- **TP de mesure de tension alternateur :**
 - S'ils sont présents, cocher la case. Il est alors possible de régler les différents paramètres.
 - Indiquer les tensions des enroulements primaires et secondaires (en V).
 - Indiquer le type de mesure : phase-neutre, phase-phase, 3 phases ou 3 phases et neutre à l'aide du menu déroulant.

TP alternateur Type mesure tension alternateur 2: 3 Ph (U-V-W) 

Primaire (V): Secondaire (V): 

- **TI de mesure de courant alternateur :**
 - S'ils sont présents, cocher la case. Il est alors possible de régler les différents paramètres.
 - Indiquer les courants des enroulements primaires et secondaires (en A).
 - Indiquer la configuration des TI à l'aide du menu déroulant.

Régulateur de tension numérique D550

Type mesure courant		0: GEN_UVW	
TI Alternateur	Primaire (A) 250.0	Secondaire (A) 1.0	Déphasage (°) 0.0
TI Réseau	Primaire (A) 1.0	Secondaire (A) 1.0	Déphasage (°) 0.0
TI Cross current	Primaire (A) 1.0	Secondaire (A) 1.0	Déphasage (°) 0.0

NOTA :

- La valeur de déphasage devra être réglée lors des essais et de la mise en service. Elle permet de compenser la différence de phase engendrée par les TI et TP.
- Dans le cas de la présence éventuelle d'un TI d'isolement, la valeur du paramètre de secondaire devra correspondre au secondaire du TI d'isolement.
- **TP de mesure de tension réseau :**
 - S'ils sont présents, cocher la case. Il est alors possible de régler les différents paramètres.
 - Indiquer les tensions des enroulements primaires et secondaires (en V).

TP Réseau	
Primaire (V):	Secondaire (V):
1	1

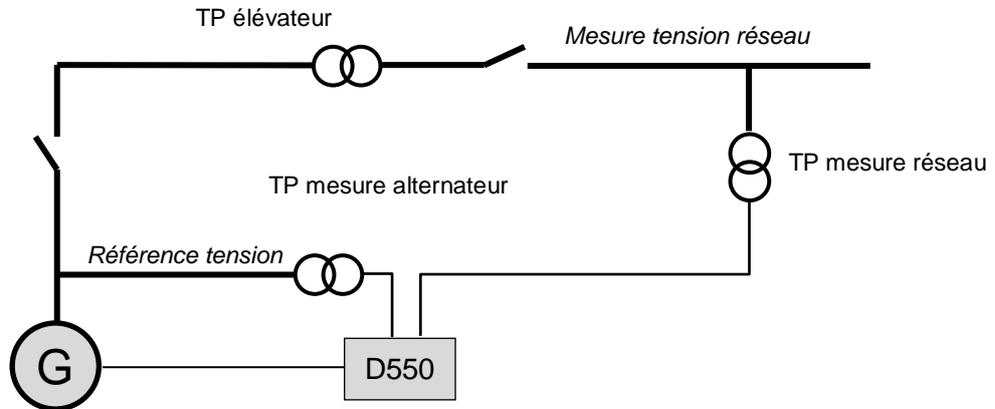
- **TI de mesure courant réseau : placé dans la phase V**
 - S'il est présent, sélectionnez le mode 4. Il est alors possible de régler les différents paramètres.
 - Indiquer les courants des enroulements primaires et secondaires (en A).
 - Cette entrée est également utilisée pour la détection de surintensité grid code.

Type mesure courant		4: GEN_U_MAIN_V	
TI Alternateur	Primaire (A) 250.0	Secondaire (A) 1.0	Déphasage (°) 0.0
TI Réseau	Primaire (A) 1.0	Secondaire (A) 1.0	Déphasage (°) 0.0
TI Cross current	Primaire (A) 1.0	Secondaire (A) 1.0	Déphasage (°) 0.0

- **TP élévateur :**
 - Ce TP correspond à un transformateur de puissance qui peut être présent entre l'alternateur et le réseau. Il permet de faciliter le calcul de la tension lors de l'égalisation de tension réseau, surtout si les rapports entre les primaires et secondaires des différents TP de mesure ne sont pas identiques.

Régulateur de tension numérique D550

- L'enroulement "primaire" correspond au côté machine (côté production) et le secondaire au côté réseau.



- Ainsi dans le cas de l'égalisation de tension, la référence tension donnée au régulateur est calculée à l'aide de la formule suivante :

$$\text{Voltage reference} = \text{Grid code voltage measurement} \times \frac{\text{Step - up VT primary}}{\text{Step - up VT secondary}}$$

- S'il est présent, cocher la case. Il est alors possible de régler les différents paramètres.
- Indiquer les tensions des enroulements primaires et secondaires (en V).

TP élévateur

Primaire (V): Secondaire (V): Déphasage (°):

- **PT100 et CTP :**

Sélectionner les entrées PT100 ou CTP

Sondes (s) de température

Configuration de RTD1: Configuration de RTD4:

Configuration de RTD2: Configuration de RTD5:

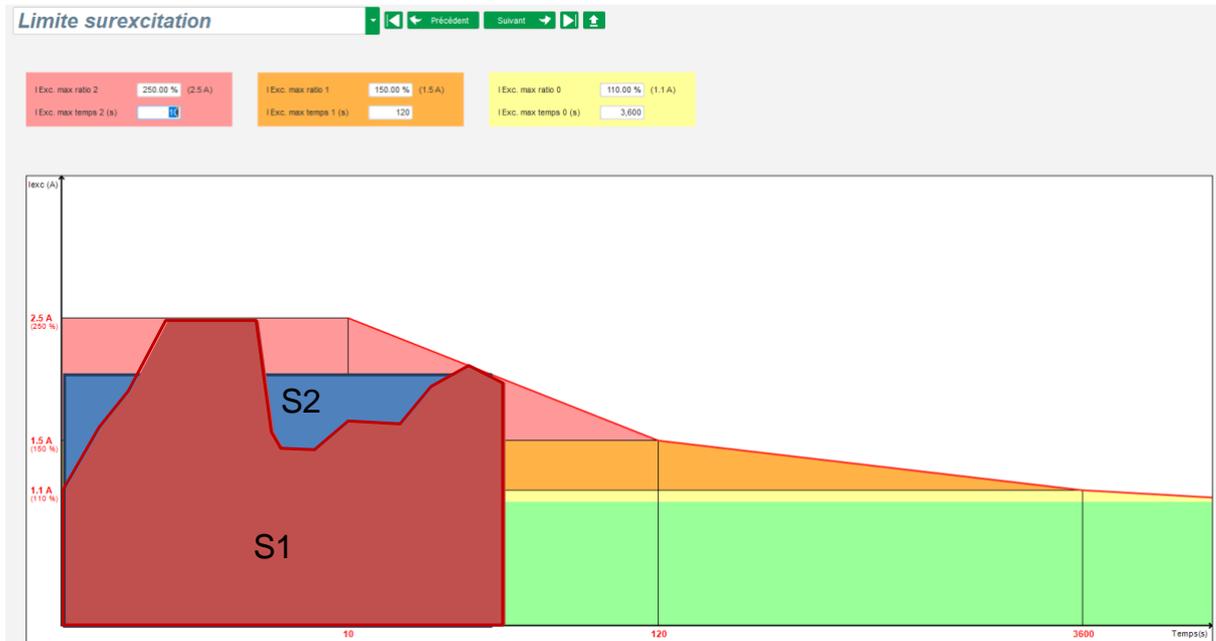
Configuration de RTD3:

6.3.1.2. Définition de la limitation de surexcitation

- Cette limitation est réalisée en 3 parties distinctes à l'aide de 3 points qui définissent des aires. Ces points sont déterminés en fonction de la capacité de la machine. Les valeurs communes de réglage sont :
 - 2,5 fois le courant d'excitation nominal pendant 10 secondes pour le court-circuit au stator
 - 1,5 fois le courant d'excitation nominal pendant 10 à 120 secondes
 - 1,1 fois le courant d'excitation nominal pendant 10 à 3600 secondes

Régulateur de tension numérique D550

- Dès que le courant d'excitation dépasse la valeur du courant nominal, un compteur est enclenché. On compare alors l'aire S1 "mesure du courant d'excitation x temps" (représentée en rouge ci-dessous) par rapport à l'aire "courant d'excitation maximum x temps" (représentée en bleu ci-dessous). Si S1 est égale à S2, alors la limitation est active et le D550 limite le courant d'excitation à 99 % du courant nominal (ce qui entraîne dans ce cas un non suivi de la consigne du mode de régulation en cours).



- Si la limitation est active, afin de préserver la machine, il n'est possible d'avoir un courant supérieur à 99 % du courant nominal qu'après 24 h.

6.3.1.3. Définition des protections

Les protections sont de 3 types :

- Les défauts "machine"
- Les défauts "régulateur"
- Les seuils d'alarme et de défaut de chaque sonde de température

Ces protections ont toutes la même architecture avec :

- Une activation de cette protection
- Un seuil de déclenchement
- Une temporisation
- Une action à réaliser (ou non) lorsque la temporisation est achevée. Cette action est à choisir dans une liste déroulante :
 - Pas d'action : la régulation en cours continue
 - Arrêt de la régulation : l'excitation est alors stoppée
 - Régulation en courant d'excitation à la valeur de courant "shutdown": position de repli
 - Régulation en courant d'excitation à la valeur du courant avant le défaut : pas de saut dans la régulation

Chaque protection dispose d'un auto-reset :

- Si cette option est cochée : sur disparition du défaut, la régulation revient au mode automatique en cours (régulation de tension, facteur de puissance, etc.)
- Si cette option est décochée, l'action choisie est maintenue

Régulateur de tension numérique D550

et une machine de 6 pôles, le rapport est de 2.66, donc les pourcentages des harmoniques 2 et 3 sont sommés.

- Si le rapport de pôles n'est pas connu, le seuil d'activation correspond à la somme des pourcentages de tous les harmoniques.

Dans le cas ci-dessous :

- Le défaut de diode ouverte est actif si le pourcentage d'harmoniques du courant d'excitation est supérieur à 5 % pendant au moins 1 seconde. Ce défaut n'est actif que si la régulation est activée.
- Le défaut de diode en court-circuit est actif si le pourcentage d'harmoniques du courant d'excitation est supérieur à 10 % pendant au moins 1 seconde.

Défaut diode ouverte

Activation

Seuil activation diode ouvert en % de lexc (%) Auto-Reset

Délai diode ouverte (s) Action après défaut

Défaut diode en court circuit

Activation

Seuil activation diode en court circuit en % de lexc (%) Auto-Reset

Délai diode en court circuit (s) Action après défaut

- **Défaut démarrage moteur** : Cette protection peut être activée en cochant la case "Activation" et en définissant le temps de la temporisation. Dans le cas ci-dessous, la protection s'enclenche si la mesure de tension est très inférieure à la tension de consigne une fois la temporisation de 30 secondes terminée.

Défaut démarrage moteur

Activation

Délai démarrage moteur (s) Auto-Reset

Action après défaut

- **Inversion de puissance active** : cette protection peut être activée en cochant la case "Activation", en définissant un seuil de puissance active (en pourcentage de la puissance active nominale), ainsi qu'un délai avant l'activation de la protection.

NOTA : Dans ce cas, la puissance est négative, c'est-à-dire que l'alternateur est alors en mode "moteur"

Défaut inversion de puissance active

Activation

Seuil inversion puissance active (%) Auto-Reset

Délai inversion puissance active (s) Action après défaut

- **Inversion de puissance réactive** : cette protection peut être activée en cochant la case "Activation", en définissant un seuil de puissance réactive (en pourcentage de la puissance active), ainsi qu'un délai avant l'activation de la protection.

NOTA : Dans ce cas, la puissance réactive est négative.

Défaut inversion de puissance réactive

Activation

Seuil inversion puissance réactive (%) Auto-Reset

Délai inversion puissance réactive (s) Action après défaut

- **Perte de détection** : cette protection peut être activée en cochant la case "Activation", en définissant un seuil de tension en pourcentage de la tension de consigne alternateur, ainsi

Régulateur de tension numérique D550

qu'un délai avant l'activation de la protection. Dans le cas ci-dessous, ce défaut s'active si la mesure de tension alternateur est inférieure à 20 % de la tension de consigne au-delà de 1 seconde.

Cette fonction est désactivée pendant le défaut court-circuit, le démarrage progressif et lorsque la tension est réglée selon la pente U/F.

Défaut perte de détection

Activation

% Perte de détection (%) Auto-Reset

Délai perte de détection (s) Action après défaut

- **Déséquilibre de tension** : cette protection peut être activée en cochant la case "Activation", en définissant un pourcentage de dépassement de tension, ainsi qu'un délai avant l'activation de la protection. Le calcul du déséquilibre est réalisé suivant la formule NEMA : Cette fonction est désactivée pendant le démarrage progressif.

$$\text{Unbalance percentage} = \frac{\text{Maximum generator voltage}}{\text{Average of generator voltage}} \times 100$$

Dans le cas ci-dessous, ce défaut s'active si le pourcentage de déséquilibre est au moins de 20 % au-delà de 1 seconde.

Défaut déséquilibre tension

Activation

% déséquilibre tension (%) Auto-Reset

Délai déséquilibre tension (s) Action après défaut

- **Défaut court-circuit** : cette protection peut être activée en cochant la case "Activation", en définissant un minimum de courant stator, ainsi qu'un délai avant l'activation de la protection. Dans le cas ci-dessous, ce défaut s'active si la mesure de courant stator est supérieure à 200 % du courant nominal au-delà de 10 secondes.

Défaut court-circuit

Activation

% en cas de court-circuit (%) Auto-Reset

Délai court-circuit (s) Action après défaut

- **Déséquilibre de courant** : cette protection peut être activée en cochant la case "Activation", en définissant un pourcentage de dépassement de courant, ainsi qu'un délai avant l'activation de la protection. Le calcul du déséquilibre est réalisé suivant la même formule que celle utilisée pour le déséquilibre de tension.

Cette fonction est désactivée pendant le démarrage progressif.

$$\text{Unbalance percentage} = \frac{\text{Maximum generator current}}{\text{Average of generator current}} \times 100$$

Dans le cas ci-dessous, ce défaut s'active si le pourcentage de déséquilibre est au moins de 20 % au-delà de 1 seconde.

Défaut déséquilibre courant

Activation

% déséquilibre courant (%) Auto-Reset

Délai déséquilibre courant (s) Action après défaut

Régulateur de tension numérique D550

- **Défaut alimentation** : cette protection peut être activée en cochant la case "Activation". Elle est la résultante d'une vérification du niveau de tension de l'alimentation du D550. Dans le cas ci-dessous, ce défaut s'active si la tension d'alimentation est inférieure à 10 V pendant au moins 10 secondes.

Défaut sous-tension batterie

Activation

Sous-tension batterie (V) Auto-Reset

Délai défaut sous-tension batterie (s) Action après défaut

- **Défaut IGBT** : cette protection peut être activée en cochant la case "Activation". Elle s'active si un défaut de coordination entre la commande et l'action du transistor de puissance est détecté. Sur défaut, si aucune action n'est programmée, le régulateur continuera à réguler la consigne mais de manière dégradée. Il est donc impératif de changer le D550 rapidement.

Défaut IGBT

Activation

Action après défaut

- Cliquer sur le bouton "Suivant"
- **Défaut surcharge pont de puissance** : cette protection peut être activée en cochant la case "Activation", en définissant un maximum de courant d'excitation, ainsi qu'un délai avant l'activation de la protection. Dans le cas ci-dessous, ce défaut s'active si la mesure de courant d'excitation est supérieure à 1 A au-delà de 30 secondes.

Défaut surcharge pont de puissance

Activation

Courant d'excitation surcharge pont de puissance (A) Auto-Reset

Délai défaut surcharge pont de puissance (s) Action après défaut

- **Protection en température** : ces protections peuvent être activées en cochant la case "Activation" et en définissant les seuils de température de défaut et d'alarme. Ci-dessous pour le défaut de température 1 uniquement (identique pour les températures 2 à 6).

PT100 1 défaut

Activation

PT100 1 température alarme (°C) Auto-Reset

PT100 1 température défaut (°C) Action après défaut

Sur la dernière page des protections, sont définis les éventuels groupes de défauts : l'ensemble de ces protections peuvent être regroupées pour activer un ou plusieurs signaux (sorties logiques par exemple), de manière à faire une synthèse de plusieurs défauts. Si l'un de ces défauts est activé, tout le groupe est activé. Cette information peut alors être la destination d'une sortie ou être utilisée dans les fonctions logiques. Par exemple ci-dessous, le groupe 1 correspond aux défauts de vitesses, le groupe 2 aux défauts de température, le groupe 3 aux défauts d'alarme de température et le groupe 4 aux défauts de déséquilibre tension et au défaut de la tension d'alimentation.

Régulateur de tension numérique D550

Protections

Précédent Suivant

Reset des défauts

Défaut machine Défaut régulateur Pont de puissance Protection en température Groupe de défauts

Défaut	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4
Classe du défaut surtension	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut sous-tension	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut survitesse	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut sous-vitesse	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut diode ouverte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut diode en CC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut inversion de puissance active	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut inversion de puissance réactive	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut PT100 1 Alarme (Dépassement du seuil alarme)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut PT100 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut PT100 2 Alarme (Dépassement du seuil alarme)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut PT100 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut PT100 3 Alarme (Dépassement du seuil alarme)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut PT100 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut PT100 4 Alarme (Dépassement du seuil alarme)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut PT100 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut PT100 5 Alarme (Dépassement du seuil alarme)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut PT100 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut CTP 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut CTP 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut CTP 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut CTP 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut CTP 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut perte de détection	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut déséquilibre tension	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Classe du défaut déséquilibre courant	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut court-circuit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut IGBT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut démarrage moteur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut surcharge pont de puissance	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Classe du défaut sous-tension batterie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Classe du défaut sous-tension CAN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- Cliquer sur le bouton "Suivant"

6.3.1.4. Réglage de la rampe

- Le temps de rampe correspond à la durée nécessaire pour atteindre la consigne tension (ou la consigne de courant d'excitation) de la machine. Dans le cas où le démarrage doit être instantané, indiquer "0" dans le temps de rampe.

Démarrage Tension Egalisation de tension Courant d'excitation

Démarrage piloté par
DI1

Rampe (s)

Démarrage sur seuil

Activation Démarrage sur seuil

Seuil de tension (V)

PWM au démarrage (%) ?

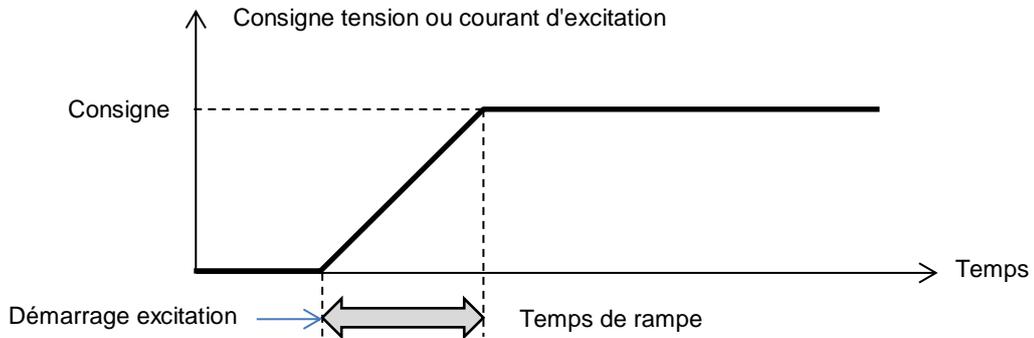
Seuil fréq mini de réinitialisation démarrage sur seuil (Hz)

Seuil Vbus mini de réinitialisation démarrage sur seuil (V)

Délai de réinitialisation démarrage sur seuil (s)

Régulateur de tension numérique D550

- Choisir dans la liste déroulante le mode de démarrage de l'excitation. Celui-ci peut être :
 - Piloté par une entrée logique (DI1 à DI8) ;
 - Être toujours activé en choisissant "Toujours actif". Dans ce cas, l'excitation sera toujours enclenchée dès la mise sous tension du produit ;
 - Ne pas être piloté directement, mais être le résultat d'une porte logique par exemple.



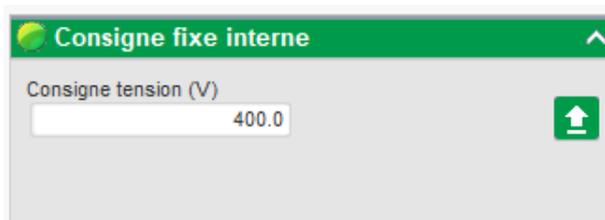
- Cliquer sur le bouton "Suivant".

6.3.1.5. Régulation de tension

- Cette régulation doit toujours être active, donc positionner la liste déroulante sur "Toujours actif".



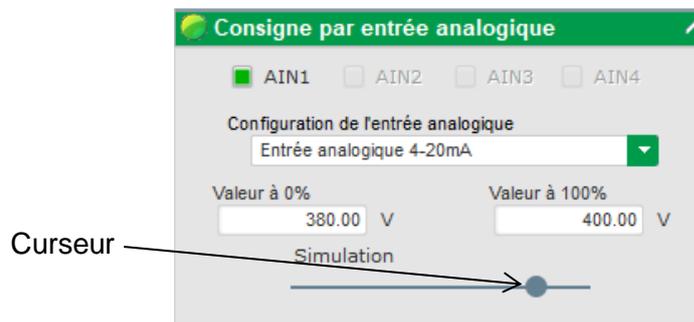
- **L'origine de la consigne** est déterminée par les différents onglets : via une valeur figée dans "Consigne fixe interne", par une entrée analogique dont la source, le type et la plage sont à fixer dans l'onglet "Consigne par entrée analogique" ou par l'onglet "Ajustement de la consigne" dont la valeur du pas, les entrées et le délai sont à renseigner. Dans le cas d'une valeur fixe, cette valeur peut être modifiée par le bus de terrain.



- **Dans le cas où le choix est "Entrée analogique"**, la partie "Consigne par entrée analogique" devient active. Cocher l'entrée analogique choisie, déterminer son mode (+/- 10 V, 0/10 V, 4-20 mA, potentiomètre) et les valeurs de tension à 0 % et 100 %.⁹

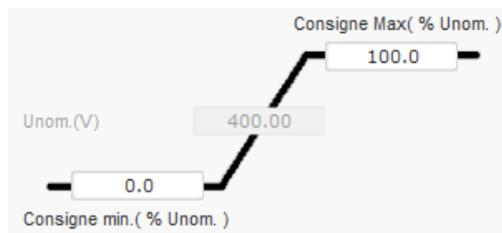
⁹ Il est possible d'inverser les bornes de tension : la tension minimum pour 100 % de l'entrée analogique, et la tension maximum pour 0 % de l'entrée analogique.

Régulateur de tension numérique D550



NOTA : En déplaçant le curseur, il est possible de visualiser les valeurs obtenues sur les courbes de tension et de sous-vitesse affichées sur la droite.

- **Les limites de cette consigne** seront figées en fonction des possibilités de la machine (dans le cas ci-dessous, la consigne de tension minimum est de 0 % de 400 V (soit 0 V), et la consigne de tension maximum est de 100 % de 400 V (soit 400 V)).



- **Dans le cas d'une consigne fixe, l'ajustement de la consigne** peut être réalisé par deux entrées, une de montée et une de descente, chaque impulsion correspondant à la montée d'un "pas" ou la descente d'un "pas". Les entrées, la valeur du pas ainsi que le délai de répétition sont à fixer. Cet ajustement est accessible en cochant la case "Actif".



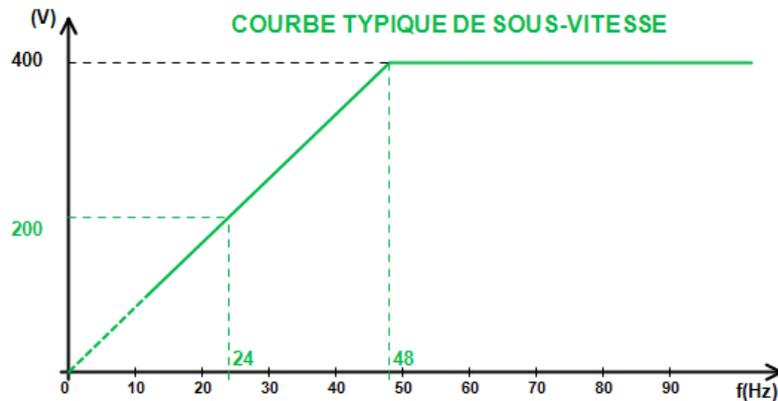
NOTA : Les entrées "+vite" et "-vite" sont les mêmes pour tous les modes de régulation, mais elles n'agissent que sur les modes de régulation dans lesquelles elles ont été activées.

- **Sous-vitesse** : ces deux champs permettent de régler la chute de tension en fonction de la vitesse de l'alternateur.
 - **Valeur du coude** : Les valeurs typiques sont 48 Hz pour un alternateur à 50 Hz, 57 Hz pour un alternateur avec une fréquence nominale à 60 Hz et 380 Hz pour un alternateur à 400 Hz.
 - **Pente** : réglable de 0,5 à 3. Plus la valeur de pente sera élevée, plus la chute de tension sera importante en cas de chute de vitesse du moteur d'entraînement.



Régulateur de tension numérique D550

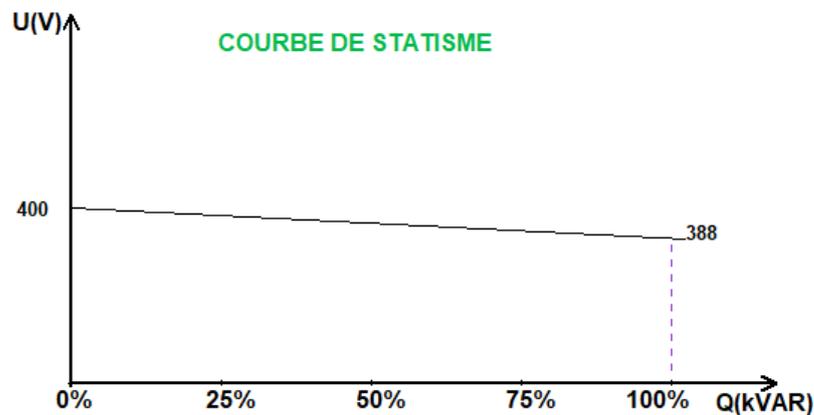
- Le dessin de la courbe évolue en fonction de ces deux valeurs.



- Statisme** : cocher la case pour l'activer et donner un pourcentage de chute de tension entre -20 % et +20 % (attention une valeur négative correspond à une augmentation de la tension). Cette fonction est utilisée principalement dans le cas d'alternateurs fonctionnant en parallèle entre eux. Cette valeur est par défaut réglée à 3 %.

Statisme tension (%)

Le dessin de la courbe de statisme évolue en fonction de la consigne.



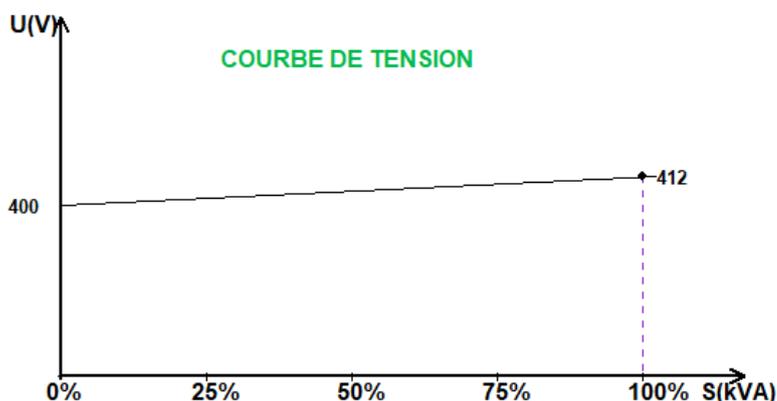
NOTA : Si le statisme est activé, il n'est plus possible d'avoir de la compensation de chute en ligne ou la fonction cross current.

- Compensation de chute en ligne** : cocher la case pour l'activer et donner un pourcentage de modification de la consigne tension entre -20 % et +20 %. Cette fonction permet en particulier, en fonction des kVA délivrés par la machine :
 - D'augmenter la consigne de tension (avec un pourcentage entre 1 et 20 %) dans le cas de lignes de distribution de grande longueur ;
 - De diminuer la consigne de tension (avec un pourcentage entre -20 % et -1 %) pour réaliser un équilibrage de charge pour des machines couplées à un redresseur (bus continu).

Compensation chute en ligne (%)

Le dessin de la courbe de compensation évolue en fonction de la consigne.

Régulateur de tension numérique D550



NOTA : Si la compensation de chute en ligne est activée, il n'est plus possible d'avoir du statisme ou la fonction cross current.

- **Cross current** : cocher la case pour l'activer et donner un pourcentage de correction de tension en fonction des kVAr différentiels mesurés. Le système corrige automatiquement la tension (de manière temporaire) pour annuler en permanence la différence de kVAr entre les machines, sans pour autant faire baisser le point de régulation. Cette fonction nécessite un câblage particulier.

Cross Current (% Consigne de tension)

NOTA : Si la fonction cross current est activée, il n'est plus possible d'avoir du statisme ou de la compensation de chute en ligne.

- **Démarrage moteur** : cocher la case pour activer la fonction de démarrage de moteur et donner un pourcentage de courant stator. Cette fonction est active uniquement en régulation de tension et permet de limiter le courant stator à une valeur définie.

Limitation, permanente, du courant alternateur (% IStator nom)

Lors de la fermeture du contacteur entre le moteur et l'alternateur, le D550 continue de réguler la tension jusqu'à ce que le courant stator mesuré corresponde à la valeur de limitation. Dans ce cas, le D550 régule le courant stator. Lorsque le moteur a atteint sa vitesse de rotation, le courant redescend naturellement, et la tension remonte. Le D550 revient alors en régulation de tension.

Pour signaler les éventuels non démarrages, une temporisation réglable de 1 s à 60 s doit être paramétrée dans la page des protections. Si la tension n'est pas à sa valeur de consigne une fois la temporisation écoulée, il est alors possible de choisir l'action à réaliser comme pour tout autre défaut :

- Pas d'action
- Arrêt de la régulation
- Régulation du courant d'excitation à la valeur de shutdown
- Régulation du courant d'excitation à sa valeur avant le défaut.

Si le contacteur du moteur est fermé avant l'enclenchement de l'excitation, cette limitation est prioritaire et le temps de rampe n'est alors plus respecté.

- **LAM** : Load Acceptance Module (atténuateur d'à-coup de charge). Cette fonction permet d'améliorer la reprise de charge des groupes en diminuant la consigne tension lors de l'application de charge.

Régulateur de tension numérique D550

Lorsque la fréquence devient inférieure au seuil de sous-vitesse défini (exemple : 48 Hz ou 57 Hz) la tension chute à une valeur prédéfinie (dans l'exemple ci-dessous 10 % de la tension nominale).

Aide au moteur

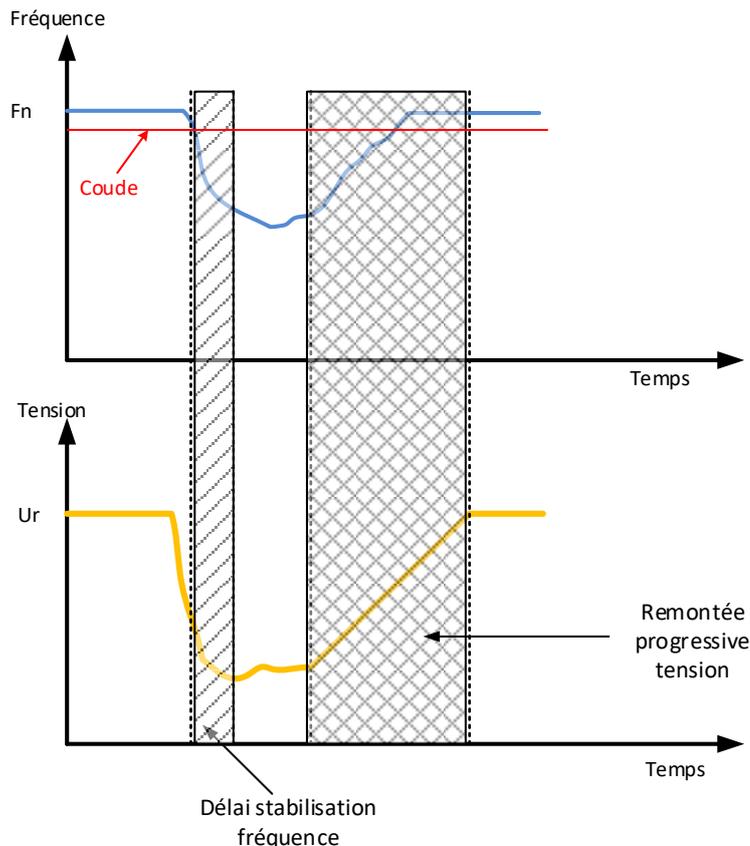
Remontée Progressive (s/%) ?

Smart L.A.M. (%) L.A.M. (%) ?

L.A.M. (%)

Durée du L.A.M. (ms)

- Si la fréquence continue de baisser, la tension est alors régulée en fonction de la loi U/f.
- La remontée progressive permet d'accompagner la reprise en vitesse du groupe : elle est donnée en secondes par pourcent de la tension nominale (s/%). Par exemple le réglage ci-dessus signifie que si la fréquence baisse de 10 % alors le temps de remontée progressive sera de 1 seconde (i.e. 0,100 s/% * 10 %). À noter que si la pente de remontée progressive est supérieure à la loi U/f, alors ce sera cette dernière qui sera utilisée pour la remontée en tension.
- Le délai de stabilisation de la fréquence correspond au délai d'attente avant la remontée progressive de la consigne tension (sous condition de l'augmentation de la fréquence).
- La figure ci-dessous montre les détails de fonctionnement du LAM :



- **LAM auto-adaptatif** : il a le même rôle que le LAM classique décrit ci-dessus. La différence réside dans le fait que le pourcentage de chute de tension n'est plus fixé par l'utilisateur mais est adapté automatiquement au niveau de l'impact de charge. Ainsi pour chaque impact de charge :
 - Le régulateur mesure la fréquence de fonctionnement et calcule sa dérivée en permanence.

Régulateur de tension numérique D550

- À partir de cette dérivée, un coefficient d'atténuation (K) de la tension est calculé en fonction des paramètres configurés par l'utilisateur. Dans l'exemple ci-dessous, pour une variation de fréquence de 10 Hz/s, la chute de tension appliquée sera de 10 % de la tension nominale.

Aide au moteur

Remontée Progressive (s/%) 0.10 ?

Smart L.A.M. (%) L.A.M. (%) ?

L.A.M. 10.0 % pour 10.0 Hz/s de chute de fréquence.

Durée du L.A.M. (ms) 1,000

Pour chaque impact de charge, l'atténuation de la tension est déterminée par la formule $\Delta U = K \times U_n$ où U_n représente la tension nominale de l'alternateur. Le délai de stabilisation de la fréquence correspond au délai d'attente avant la remontée progressive de la consigne tension (sous condition de l'augmentation de la fréquence).

Nota : Pendant le démarrage moteur, toutes les autres limitations, défauts et protections (sous-tension, surtension, limitation de courant stator, sous-vitesse, sous-excitation, surexcitation) sont actives.

- Cliquer sur le bouton "Suivant".

6.3.1.6. Détermination des modes de régulation

Les différents modes de régulation à paramétrer dépendent du fonctionnement de l'alternateur (îloté, parallèle entre machines, parallèle au réseau).

6.3.1.7. Égalisation de tension

- Pour coupler un alternateur au réseau, il faut au préalable que la tension du réseau et la tension de l'alternateur aient une valeur très proche (moins de 5 % de différence entre les deux mesures). La fonction d'égalisation de tension permet d'utiliser la mesure instantanée de la tension réseau comme consigne de la tension alternateur.¹⁰
- Pour activer l'égalisation de tension, choisir dans la liste déroulante le type d'activation. Celui-ci peut être :
 - Piloté par une entrée logique (DI1 à DI8).
 - Toujours activé en choisissant "Toujours actif". Dans ce cas, l'égalisation de tension sera toujours enclenchée, suivant les ordres de priorisation des régulations.
- En choisissant "Aucun", l'égalisation de tension n'est jamais activée ou elle est activée au moyen d'une porte logique.

Démarrage Tension **Egalisation de tension**

Régulation pilotée par
DI1

- Cliquer sur le bouton "Suivant".

¹⁰ Cette fonction nécessite le raccordement d'un ou de deux transformateurs de mesure de tension réseau.

Régulateur de tension numérique D550

6.3.1.8. Régulation du courant d'excitation (marche manuelle)

- Cette régulation permet de piloter directement la valeur du courant d'excitation. Elle est principalement utilisée lors de la mise en service ou comme mode de repli si une mesure est défaillante sur le régulateur (mesure de la tension alternateur ou mesure du courant alternateur par exemple).
- Elle est prépondérante sur tous les autres modes de régulation qui seraient actifs.
- Pour activer la régulation de courant d'excitation, choisir dans la liste déroulante le type d'activation. Celui-ci peut être :
 - Piloté par une entrée logique (DI1 à DI8).
 - Toujours activé en choisissant "Toujours actif".
 - En choisissant "Aucun", la régulation de courant d'excitation ne sera jamais activée ou elle est activée au moyen d'une porte logique.



- **L'origine de la consigne** est déterminée par les différents onglets : via une valeur figée dans "Consigne fixe interne", par une entrée analogique dont la source, le type et la plage est à fixer dans l'onglet "Consigne par entrée analogique " ou par l'onglet "Ajustement de la consigne" dont la valeur du pas, les entrées et le délai sont à renseigner. Dans le cas d'une valeur fixe, cette valeur peut être modifiée par le bus de terrain.



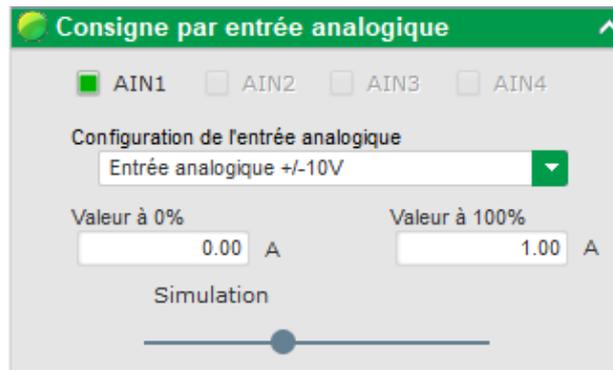
- **La fonction "suiveur"** permet, lors du basculement d'un mode de régulation au mode manuel, d'utiliser la mesure du courant d'excitation comme consigne. Il n'y a alors pas de "saut" visible sur la machine. Il est alors possible de modifier la consigne par les entrées de montée et descente.

NOTA : Cette fonction n'est possible que si l'origine de la consigne est fixe.

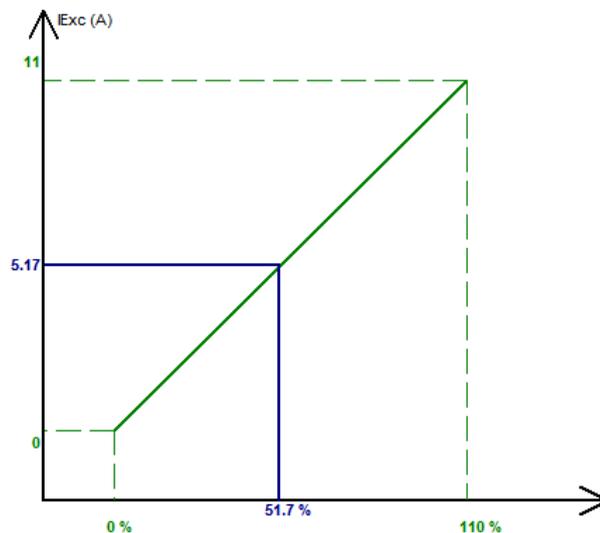
- **Dans le cas où le choix est "Entrée analogique"**, la partie "Consigne par entrée analogique" devient active. Cocher l'entrée analogique choisie, déterminer son mode (+/- 10 V, 0/10 V, 4-20 mA, potentiomètre) et les valeurs du courant d'excitation à 0% et 100%.¹¹

¹¹ Il est possible d'inverser les bornes mini et maxi de la consigne du courant d'excitation : courant d'excitation minimum pour 100 % de l'entrée analogique, et courant d'excitation maximum pour 0 % de l'entrée analogique.

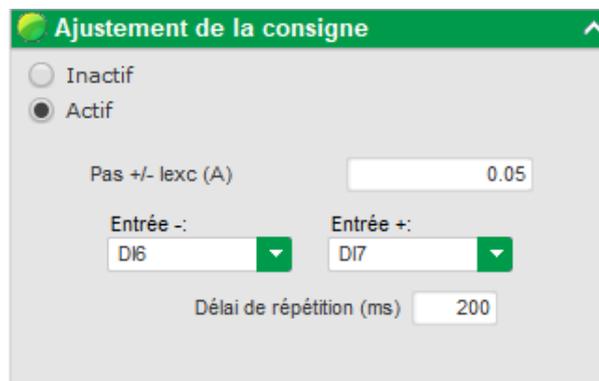
Régulateur de tension numérique D550



NOTA : En déplaçant le curseur, il est possible de visualiser la consigne du courant d'excitation (ligne bleue) sur le graphique situé à droite de la forme.



- **Dans le cas d'une consigne fixe, l'ajustement de la consigne** peut être réalisé par deux entrées, une de montée et une de descente, chaque impulsion correspondant à la montée d'un "pas" ou la descente d'un "pas". Les entrées, la valeur du pas ainsi que le délai de répétition sont à fixer. Cet ajustement est accessible en cochant la case "Actif".



NOTA : Les entrées "+vite" et "-vite" sont les mêmes pour tous les modes de régulation.

Régulateur de tension numérique D550

6.3.1.9. Réglage des gains PID

- Régler les différents gains des PID. Des valeurs par défaut usuellement utilisées sont pré-rendues.

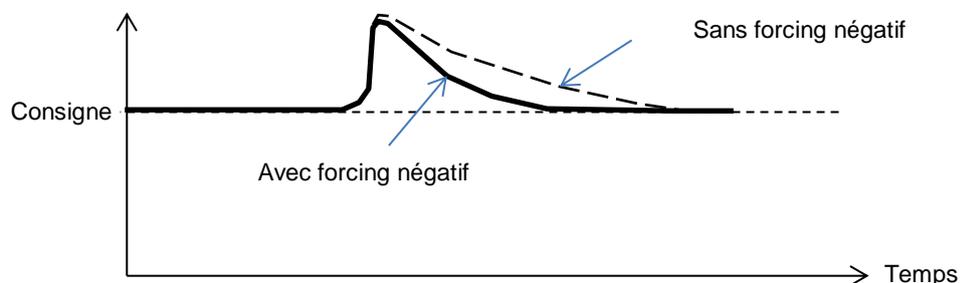
	Tension	Courant d'excitation	PF/kVAr	PF Réseau
Proportionnel	7,000	2,100	10	1
Intégral	100	60	10	1
Dérivée	500	15	0	0
Gain	100	100	100	100

Vitesse boucle de régulation
0: 2.5 ms

Forcing négatif ?

Compensation de tension bus DC ?

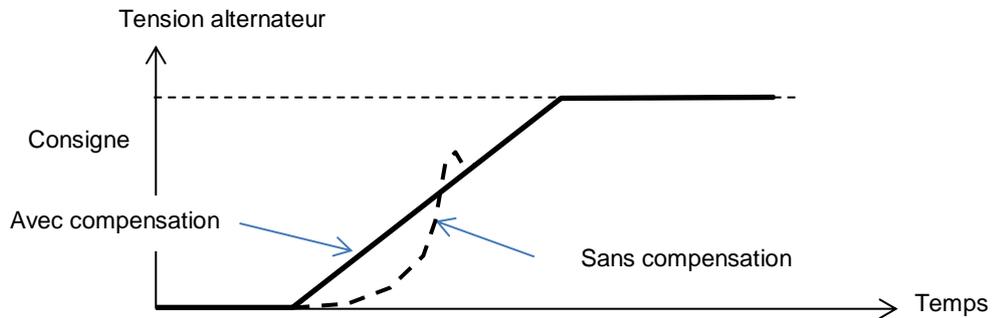
- La vitesse de boucle de régulation peut être modifiée suivant les temps de réponse de l'alternateur, entre 2,5 ms et 20 ms par pas de 2,5 ms. Dans le cas où cette valeur est modifiée, il sera nécessaire d'ajuster les gains PID.
- Dans le cas où le fonctionnement de l'alternateur impose des prises de charges et des délestages de charge (fonctionnement en îloté, ou en parallèle entre machines) il peut être avantageux de sélectionner le "forcing négatif". Cette fonction permet d'inverser momentanément la tension aux bornes de l'excitateur afin d'améliorer le temps de retour à la tension nominale.



- Dans le cas d'une excitation de type shunt ou AREP, la tension d'alimentation dépend directement de la tension aux bornes de l'alternateur. En conséquence, elle peut fluctuer avec la charge et donc influencer la réponse du PID. Pour compenser ces fluctuations, il peut être

Régulateur de tension numérique D550

avantageux de cocher la case de "Compensation de tension bus DC". Ci-dessous un exemple de démarrage rampe avec et sans compensation dans le cas d'une excitation shunt :



- Cliquer sur le bouton "Suivant".

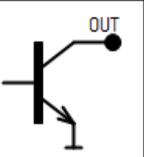
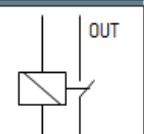
6.3.1.10. Gestion des entrées et sorties

- Aller à la page Entrées/Sorties.
- Il est possible de paramétrer des entrées supplémentaires en plus de celles utilisées dans les pages de configuration des régulations (qui apparaissent déjà grisées).
- **Les entrées/sorties analogiques** peuvent être paramétrées en définissant la source ou la destination suivant son type, la configuration et les valeurs à 0 % et 100 %.

Entrées/Sorties Analogiques									
ID	Configuration AI	Destination	Valeur à 0%	Valeur à 100%	Source	Configuration AO	Valeur à 0%	Valeur à 100%	
AI01	+/-10V	Aucun	0.00	0.00	Aucun	Aucun	0	0	
AI02	0-10V	Aucun	0.00	0.00	Aucun	Aucun	0	0	
AI03	0-10V	Aucun	0.00	0.00	Aucun	Aucun	0	0	
AI04	0-10V	Aucun	0.00	0.00	Aucun	Aucun	0	0	

- **Les entrées/sorties logiques** peuvent être paramétrées en définissant la source ou la destination suivant son type. L'action dépend du type d'activation ("active low" = sortie fermée si la condition est remplie, "active high" = sortie ouverte si la condition est remplie). Le type de sortie paramétrée (relais ou transistor) est indiqué à droite de l'écran.

Entrées Logiques			Sorties Logiques		
Entrée logique	Active	Destination	Source	Active	Sortie logique
DI1	Active Low	Régulation égalisation de tension	Aucun	Active Low	DO1
DI2	Active Low	Aucun	Aucun	Active Low	DO2
DI3	Active Low	Aucun	Aucun	Active Low	DO3
DI4	Active Low	Aucun	Aucun	Active Low	DO4
DI5	Active Low	Régulation IEXC	Aucun	Active Low	DO5
DI6	Active Low	Ajustement négatif	Aucun	Active Low	DO6
DI7	Active Low	Ajustement positif	Aucun	Active Low	DO7
DI8	Active Low	Aucun	Aucun	Active Low	DO8
			Aucun	Active Low	DO9
			Aucun	Active Low	DO10

Régulateur de tension numérique D550

6.4. Fonctions courbes

6.4.1.1. Présentation

Les fonctions courbes permettent le pilotage d'un paramètre en fonction d'un autre paramètre. Exemple :

- La consigne de kVAr en fonction de la tension lors d'une régulation de kVAr
- Le maximum de courant stator en fonction de la température stator
- Le maximum de courant d'excitation en fonction de la température ou d'une entrée analogique
- La consigne de tension en fonction de la vitesse
- Le courant d'excitation en fonction de la puissance active
- Une mise à l'échelle particulière
- Etc.

Il est possible de créer des fonctions courbes.

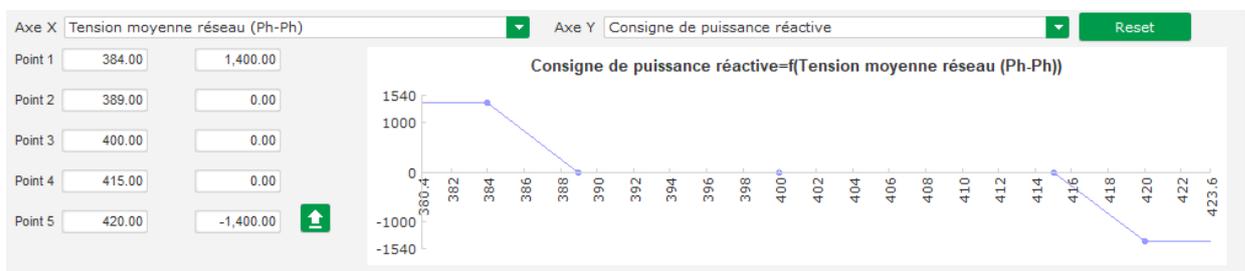
Pour que la fonction courbe soit effective, il faut définir les paramètres en axe X et en Y, ainsi que 5 points. Ces fonctions sont actives dès la création de la courbe.

La remise à zéro des champs de la courbe est possible en cliquant sur le bouton "Reset" de chaque courbe.



6.4.1.2. Exemples de fonctions courbes

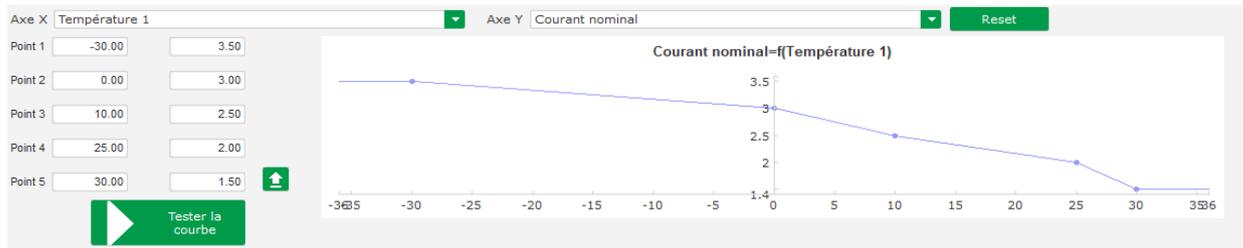
- **Consigne de la puissance réactive en fonction de la tension du réseau pour une machine 400 V.**



NOTA : On remarque que pour une valeur de tension inférieure à celle définie au point "1", la consigne de puissance est maintenue à la valeur définie au point "1". Pour une valeur de tension supérieure à celle définie au point "5", la consigne de puissance réactive est maintenue à la valeur définie au point "5".

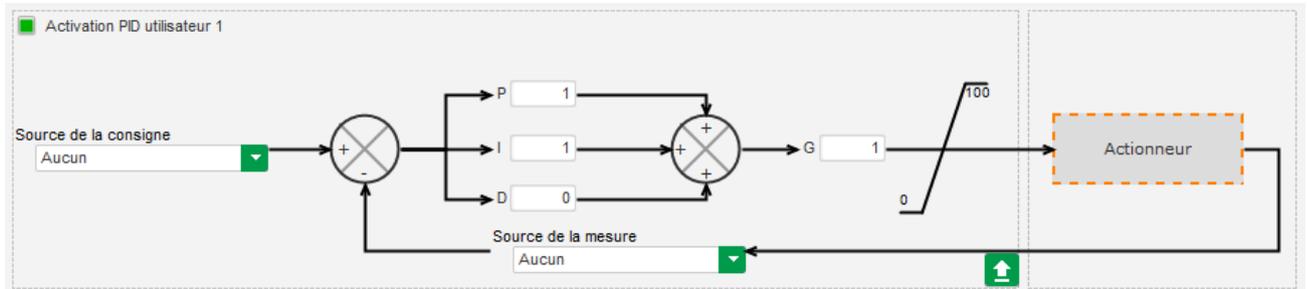
Régulateur de tension numérique D550

- **Courant d'excitation nominal en fonction de la température mesurée au stator** (dans notre cas température 1). Pour une température basse, on autorise alors à augmenter le courant d'excitation.



6.5. Gain PID utilisateur :

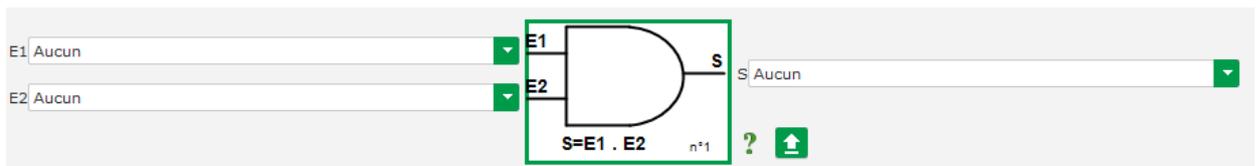
Cette fonction permet d'avoir un PID indépendant qui peut être utilisé pour réguler un autre moyen.



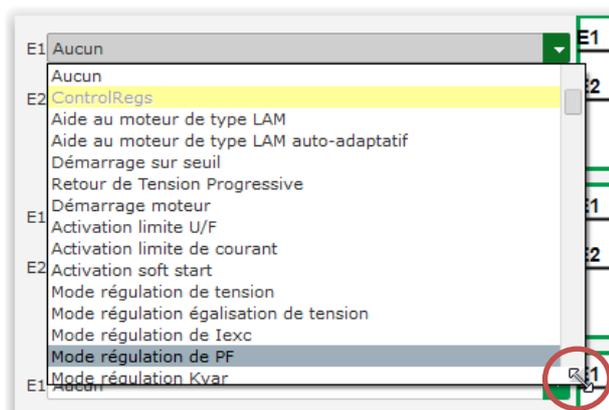
6.6. Portes logiques

6.6.1.1. Présentation

Les portes logiques permettent de réaliser des pilotages simples avec une ou deux entrées et une sortie paramétrables à partir de listes déroulantes.



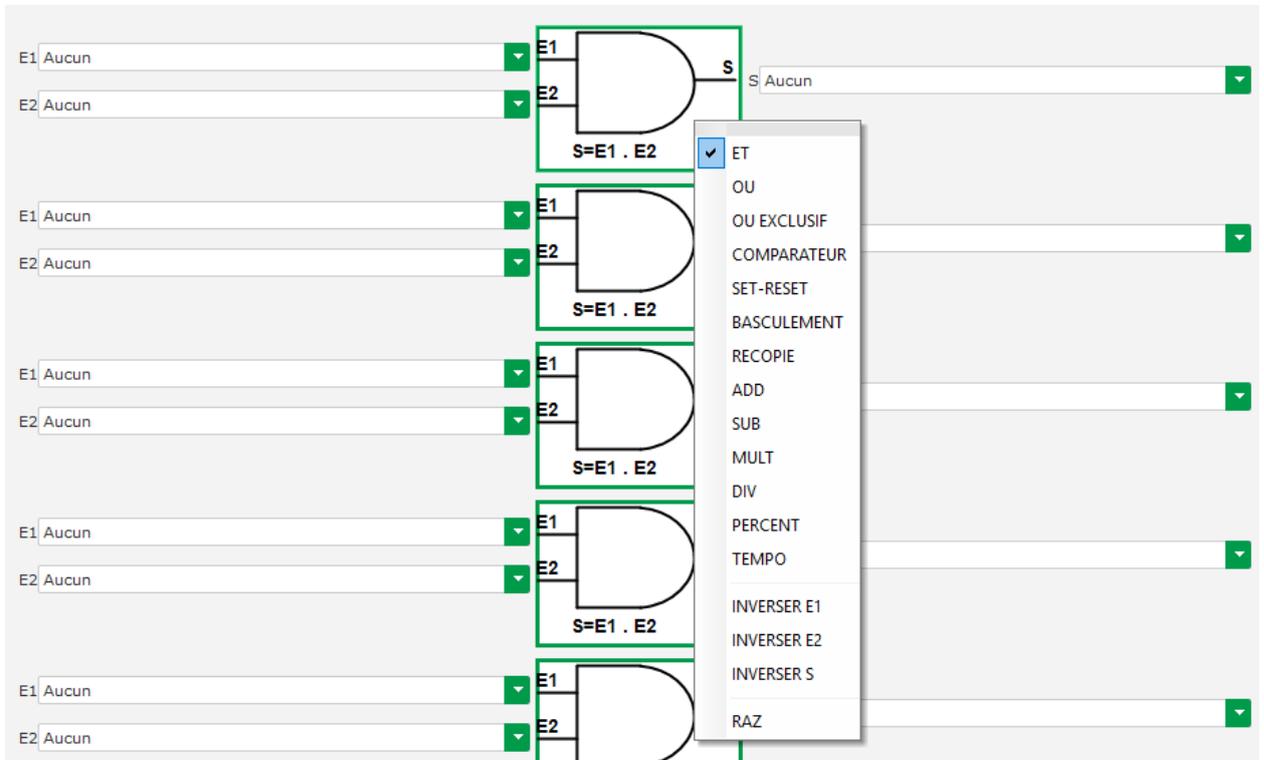
Les listes des paramètres peuvent être agrandies en cliquant en bas à droite de la liste et en maintenant pour amener à la taille désirée :



Régulateur de tension numérique D550

ASTUCE : Pour choisir plus rapidement un paramètre, vous pouvez saisir ses premières lettres dans la liste déroulante.

Le type de porte est modifiable en faisant un clic sur la porte concernée. Un menu contextuel apparaît alors :



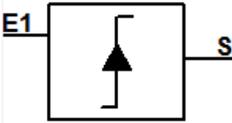
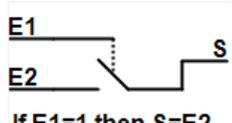
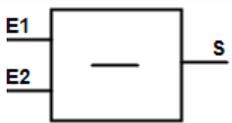
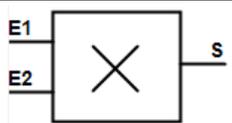
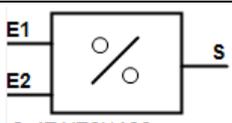
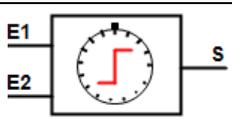
Il est possible d'utiliser un maximum de 20 portes de 2 entrées.

Elles peuvent être chaînées entre elles (utilisation de la sortie d'une porte comme condition d'entrée d'une autre porte). Des variables "utilisateur" logiques peuvent être utilisées comme paramètre d'entrée des portes en mode comparateur.

Les portes disponibles sont les suivantes :

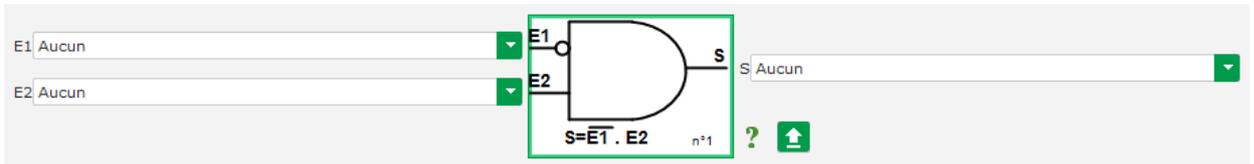
Type de porte	Représentation	Type de paramètres	Table de vérité															
ET		Binaires	<table border="1"> <thead> <tr> <th>E1</th> <th>E2</th> <th>S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	E1	E2	S	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1
E1	E2	S																
0	0	0																
0	1	0																
1	0	0																
1	1	1																
OU		Binaires	<table border="1"> <thead> <tr> <th>E1</th> <th>E2</th> <th>S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	E1	E2	S	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
E1	E2	S																
0	0	0																
0	1	1																
1	0	1																
1	1	1																
OU exclusif		Binaires	<table border="1"> <thead> <tr> <th>E1</th> <th>E2</th> <th>S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	E1	E2	S	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
E1	E2	S																
0	0	0																
0	1	1																
1	0	1																
1	1	0																

Régulateur de tension numérique D550

Type de porte	Représentation	Type de paramètres	Table de vérité															
COMPARATEUR	 <p>$S = E1 > E2$ <small>n°1</small></p>	E1 et E2 Décimales S Binaire	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$E1 < E2$</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>$E1 = E2$</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>$E1 > E2$</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>		S	$E1 < E2$	0	$E1 = E2$	0	$E1 > E2$	1							
	S																	
$E1 < E2$	0																	
$E1 = E2$	0																	
$E1 > E2$	1																	
SET-RESET	 <p><small>n°5</small></p>	Binaires	<table border="1"> <thead> <tr> <th>E1</th> <th>E2</th> <th>S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>S</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	E1	E2	S	0	0	S	0	1	0	1	0	1	1	1	0
E1	E2	S																
0	0	S																
0	1	0																
1	0	1																
1	1	0																
BASCULEMENT	 <p>$S = \bar{S}$ <small>n°6</small></p>	Binaires	Au front montant de E1, S change d'état															
RECOPIE	 <p>If $E1 = 1$ then $S = E2$ <small>n°1</small></p>	E1 Binaire E2 et S Décimales	<table border="1"> <thead> <tr> <th>E1</th> <th>E2</th> <th>S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>E2</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>E2</td> <td>E2</td> </tr> </tbody> </table>	E1	E2	S	0	0	0	0	E2	0	1	E2	E2			
E1	E2	S																
0	0	0																
0	E2	0																
1	E2	E2																
ADDITION	 <p>$S = E1 + E2$ <small>n°2</small></p>	E1 et E2 Décimales S Décimale	$S = E1 + E2$															
SOUSTRACTION	 <p>$S = E1 - E2$ <small>n°3</small></p>	E1 et E2 Décimales S Décimale	$S = E1 - E2$															
MULTIPLICATION	 <p>$S = E1 * E2$ <small>n°4</small></p>	E1 et E2 Décimales S Décimale	$S = E1 * E2$															
DIVISION	 <p>$S = E1 / E2$ <small>n°5</small></p>	E1 et E2 Décimales S Décimale	$S = E1 / E2$ La valeur de S ne change pas si E2 est nulle															
POURCENTAGE	 <p>$S = (E1 / E2) * 100$ <small>n°6</small></p>	E1 et E2 Décimales S Décimale	$S = (E1 / E2) * 100$															
TEMPORISATION	 <p>$S = 1$ if ($E1 = 1$ et $t \geq E2$) <small>n°7</small></p>	E1 Binaire E2 Décimale (en secondes) S Binaire	$S = 1$ si ($E1 = 1$ et $t \geq E2$) $S = 0$ si $E1 = 0$ ou $t < E2$															

Régulateur de tension numérique D550

Les entrées et la sortie peuvent être inversées dans le cas des portes ET, OU, OU EXCLUSIF, toujours en utilisant le menu contextuel de la porte. Dans ce cas un rond blanc symbolise l'inversion et l'équation de la porte est mise à jour. Exemple ci-dessous avec l'entrée E1 inversée sur une porte ET :



La remise à zéro des champs d'une porte logique se fait en utilisant le menu contextuel de la porte et en cliquant sur "RAZ".

Une aide est disponible, en cliquant sur le point d'interrogation, pour faire apparaître la table de vérité de la porte en cours. Ici une porte ET¹².

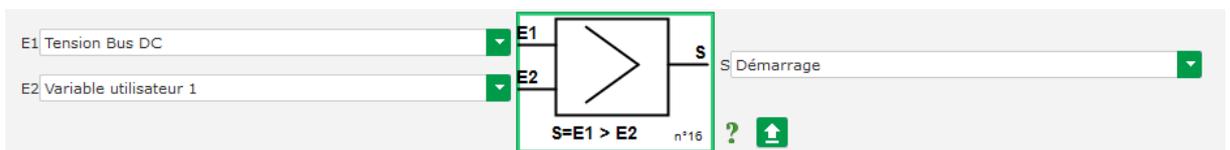
E1	E2	S
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

6.6.1.2. Exemples de programmation de portes

- **Démarrage du régulateur sur seuil de tension bus DC** : dès que la puissance est enclenchée, la tension bus DC monte. On règle donc un seuil au-delà de laquelle la rampe va pouvoir être exécutée. On utilise une variable utilisateur.

On choisit alors la porte "COMPARATEUR" avec pour variables :

- E1 "Tension Bus DC"
- E2 "Variable utilisateur 1", fixée à 10 (10 V de bus DC)
- S "Démarrage".



NOTA : La valeur de "Variable utilisateur 1" dépend de la tension de votre système d'excitation que peut produire la magnétisation résiduelle. Dans notre cas nous utiliserons 10 V.

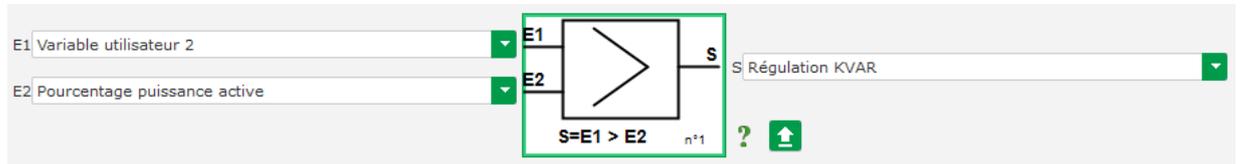
- **Régulation de kVAR pour une charge inférieure à 10 % de la puissance nominale (en couplage réseau)** : dès que la machine est couplée au réseau, sans qu'une charge soit présente, des instabilités peuvent apparaître dues aux bruits de mesure de courant stator. Il est donc conseillé de réguler en kVAR si la puissance active est inférieure à 10 % de la puissance nominale de l'alternateur.

¹² Les tables de vérité ne prennent pas en compte les éventuelles inversions configurées sur la porte.

Régulateur de tension numérique D550

On choisit alors la porte "COMPARATEUR" avec pour variables :

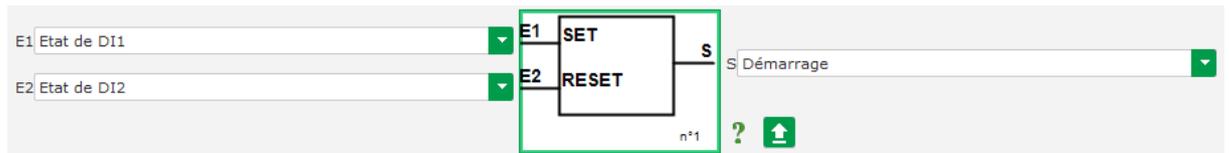
- E1 "Variable utilisateur 2", fixée à 10 (10 % de puissance active)
- E2 "Pourcentage puissance active"
- S "Régulation kVAR"



- **Démarrage et Arrêt par impulsions** : La fonction d'enclenchement de la régulation est réalisée par une entrée maintenue. Dès que cette entrée change d'état l'excitation est arrêtée. Il est possible de réaliser un démarrage et un arrêt par impulsion en utilisant une porte SET-RESET :

- E1 "DI1", qui donne l'impulsion de démarrage
- E2 "DI2", qui donne l'impulsion d'arrêt
- S "Démarrage".

Le résultat est alors le suivant :



Régulateur de tension numérique D550

6.7. Mémorisation d'événements

Mémorisation d'événements

Précédent Suivant

Activé / Désactivé	Évènement	Nombre d'événements	Valeur lexc à la dernière perte de détection
<input type="checkbox"/>	Activation enregistrement Défaut surtension	0	0
<input type="checkbox"/>	Activation enregistrement Défaut sous-tension	0	0
<input type="checkbox"/>	Activation enregistrement Défaut surfréquence	0	0
<input type="checkbox"/>	Activation enregistrement Défaut sous-fréquence	0	0
<input type="checkbox"/>	Activation enregistrement Défaut diode ouverte	0	0
<input type="checkbox"/>	Activation enregistrement Défaut de diode en court-circuit	0	0
<input type="checkbox"/>	Activation enregistrement Défaut d'inversion de puissance active	0	0
<input type="checkbox"/>	Activation enregistrement Défaut d'inversion de puissance réactive	0	0
<input type="checkbox"/>	Activation enregistrement alarme PT100 1	0	0
<input type="checkbox"/>	Activation enregistrement Défaut PT100 1	0	0
<input type="checkbox"/>	Activation enregistrement alarme PT100 2	0	0
<input type="checkbox"/>	Activation enregistrement Défaut PT100 2	0	0
<input type="checkbox"/>	Activation enregistrement alarme PT100 3	0	0
<input type="checkbox"/>	Activation enregistrement Défaut PT100 3	0	0
<input type="checkbox"/>	Activation enregistrement alarme PT100 4	0	0
<input type="checkbox"/>	Activation enregistrement Défaut PT100 4	0	0
<input type="checkbox"/>	Activation enregistrement alarme PT100 5	0	0
<input type="checkbox"/>	Activation enregistrement Défaut PT100 5	0	0
<input type="checkbox"/>	Activation enregistrement Défaut CTP 1	0	0
<input type="checkbox"/>	Activation enregistrement Défaut CTP 2	0	0
<input type="checkbox"/>	Activation enregistrement Défaut CTP 3	0	0
<input type="checkbox"/>	Activation enregistrement Défaut CTP 4	0	0
<input type="checkbox"/>	Activation enregistrement Défaut CTP 5	0	0
<input type="checkbox"/>	Activation enregistrement Défaut perte de détection	0	0
<input type="checkbox"/>	Activation enregistrement Défaut déséquilibre tension	0	0
<input type="checkbox"/>	Activation enregistrement Défaut déséquilibre de courant	0	0
<input type="checkbox"/>	Activation enregistrement Défaut court-circuit	0	0
<input type="checkbox"/>	Activation enregistrement Défaut IGBT	0	0
<input type="checkbox"/>	Activation enregistrement Défaut démarrage moteur	0	0
<input type="checkbox"/>	Activation enregistrement Défaut surcharge pont de puissance	0	0
<input type="checkbox"/>	Activation enregistrement surcharge roue polaire	0	0
<input type="checkbox"/>	Activation enregistrement surchauffe roue polaire	0	0
<input type="checkbox"/>	Activation enregistrement surcharge stator	0	0
<input type="checkbox"/>	Activation enregistrement surchauffe stator	0	0
<input type="checkbox"/>	Activation enregistrement sous-tension batterie	0	0
<input type="checkbox"/>	Activation enregistrement sous-tension CAN	0	0

Remise à zéro de tous les événements

Le compteur correspondant à l'événement sélectionné s'incrémente chaque fois que ce dernier apparaît. Lors d'un événement, le courant d'excitation est enregistré.

6.8. Deuxième configuration

Précédemment connue sous le nom de "fonction de basculement 50/60Hz", cette fonction offre beaucoup plus d'options et de flexibilité.

Régulateur de tension numérique D550

Seconde configuration

2nd configuration
Pilotée par DI1

Valeur du paramètre 1 58.000	Destination du paramètre 1 Coude U/F
Valeur du paramètre 2 480.000	Destination du paramètre 2 Consigne de tension
Valeur du paramètre 3 1.500	Destination du paramètre 3 Pente U/F
Valeur du paramètre 4 0.000	Destination du paramètre 4 Aucun
Valeur du paramètre 5 0.000	Destination du paramètre 5 Aucun
Valeur du paramètre 6 0.000	Destination du paramètre 6 Aucun
Valeur du paramètre 7 0.000	Destination du paramètre 7 Aucun
Valeur du paramètre 8 0.000	Destination du paramètre 8 Aucun
Valeur du paramètre 9 0.000	Destination du paramètre 9 Aucun
Valeur du paramètre 10 0.000	Destination du paramètre 10 Aucun
Valeur du paramètre 11 0.000	Destination du paramètre 11 Aucun
Valeur du paramètre 12	Destination du paramètre 12 Aucun
Valeur du paramètre 13	Destination du paramètre 13 Aucun
Valeur du paramètre 14	Destination du paramètre 14 Aucun
Valeur du paramètre 15	Destination du paramètre 15 Aucun
Valeur du paramètre 16	Destination du paramètre 16 Aucun

- Choisissez la source de l'activation de la seconde configuration.

2nd configuration
Pilotée par DI1

L'activation de DI1 entraîne le passage à la deuxième configuration et sa désactivation ramène la régulation à la configuration d'origine.

Nota : Le basculement est uniquement pris en compte au démarrage de la régulation. Toute activation ou désactivation pendant le fonctionnement du régulateur sera ignorée.

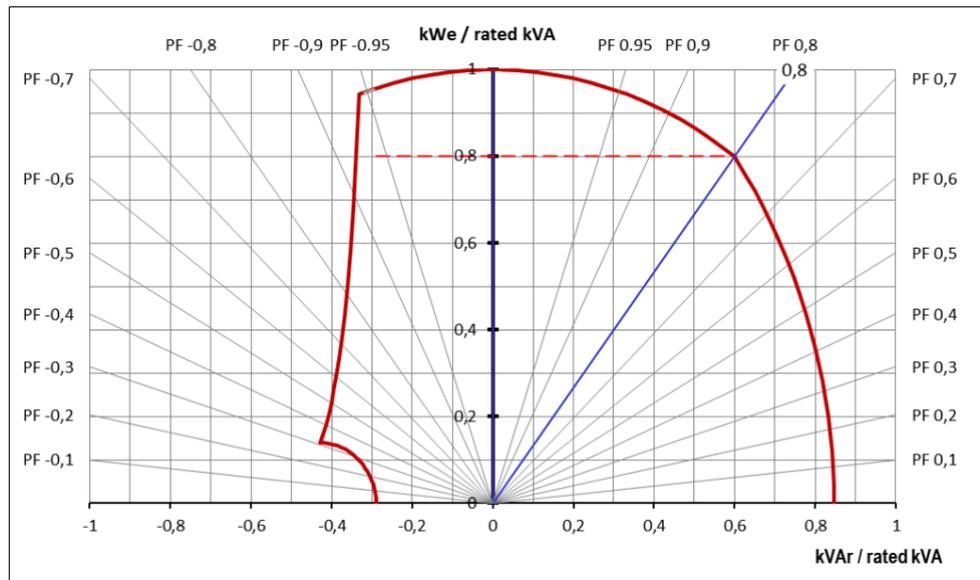
- Choisir les paramètres qui seront affectés lors du passage à cette deuxième configuration. Dans l'exemple ci-dessus, nous définissons un nouveau coude de fréquence à 58 Hz et une nouvelle consigne tension à 480 V et la pente V/Hz est fixée à 1,5.

Régulateur de tension numérique D550

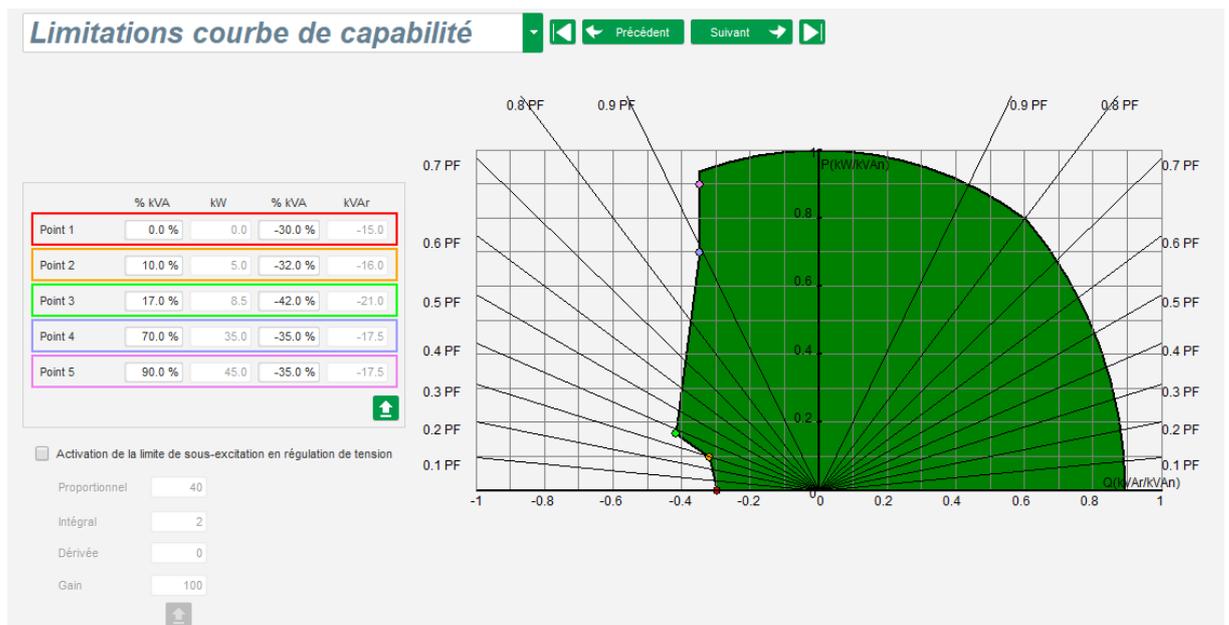
6.9. Modes et détails des fonctions

6.9.1.1. Définition de la limitation de sous-excitation

- Cette limitation correspond à la limite d'absorption définie dans la courbe de capacité. Elle est réalisée à l'aide de 5 points qui définissent des aires. Il est conseillé de mettre des valeurs de kVAr légèrement supérieures par rapport au point de la courbe pour permettre à l'alternateur de fonctionner en toute sécurité. Ces points peuvent être définis en valeur réelle (kVAr et kW) ou en pourcentage de kVA. Exemple d'une courbe de capacité :



En choisissant judicieusement les points, la représentation avec le logiciel donne un diagramme similaire :

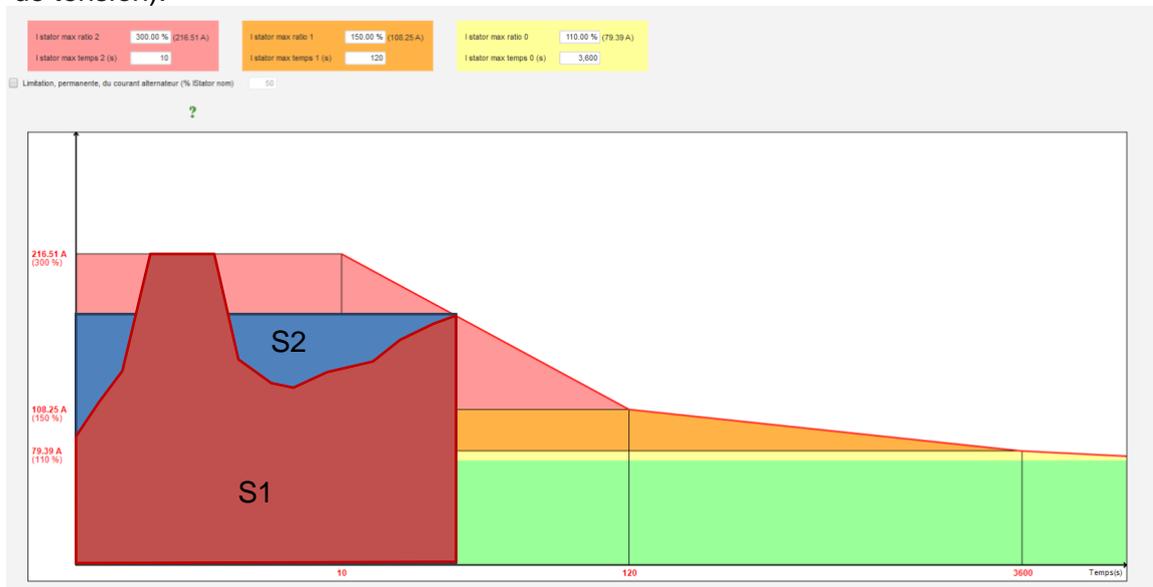


- Cette limitation est active dès que le point de fonctionnement touche cette limite. Le courant d'excitation est alors piloté pour que l'alternateur reste dans le domaine défini par la courbe de capacité.

Régulateur de tension numérique D550

6.9.1.2. Définition de la limitation de courant stator

- Le principe de cette limitation est identique à la limitation de maximum courant d'excitation.
- Elle n'est activable qu'en régulation de tension.
- Elle est réalisée en 3 parties distinctes à l'aide de 3 points qui définissent des aires. Ces points sont déterminés en fonction de la capacité de la machine. Les valeurs communes de réglage sont :
 - 3 fois le courant stator nominal pendant 10 secondes pour le court-circuit au stator
 - 1,5 fois le courant stator nominal pendant 120 secondes
 - 1,1 fois le courant stator nominal pendant 3600 secondes.
- Dès que le courant stator dépasse la valeur du courant nominal, un compteur est enclenché. On compare alors l'aire S1 "mesure du courant stator x temps" (représentée en rouge ci-dessous) par rapport à l'aire "courant stator maximum x temps" (représentée en bleu ci-dessous). Si S1 est égale à S2, alors la limitation est active et le D550 limite le courant stator à 99 % du courant nominal (ce qui entraîne dans ce cas un non suivi de la consigne de tension).



6.9.1.3. Régulation du facteur de puissance générateur :

- Cette régulation doit être activée dès que la machine est couplée au réseau (information de fermeture du contacteur réseau), et désactivée dès que la machine est découplée du réseau. La source du retour de couplage du contacteur réseau est à indiquer en bas de la page :

Entrée du contacteur couplage réseau:

D16

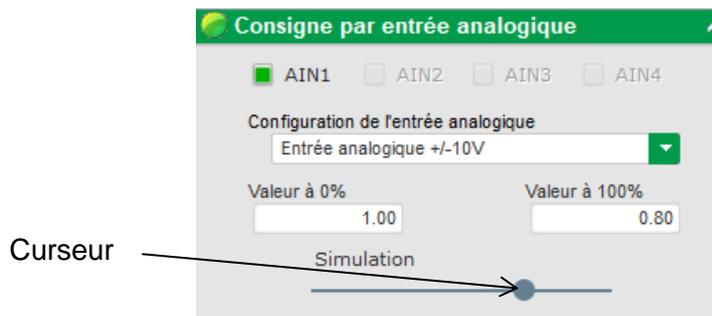
- Elle est au choix avec la régulation de kVAr et la régulation de facteur de puissance en un point du réseau pour les machines couplées au réseau.
- Cette régulation permet de réguler le facteur de puissance aux bornes de la machine. Pour cela, la mesure de courant alternateur doit être raccordée (1 ou 3 transformateurs de courant).

Régulateur de tension numérique D550

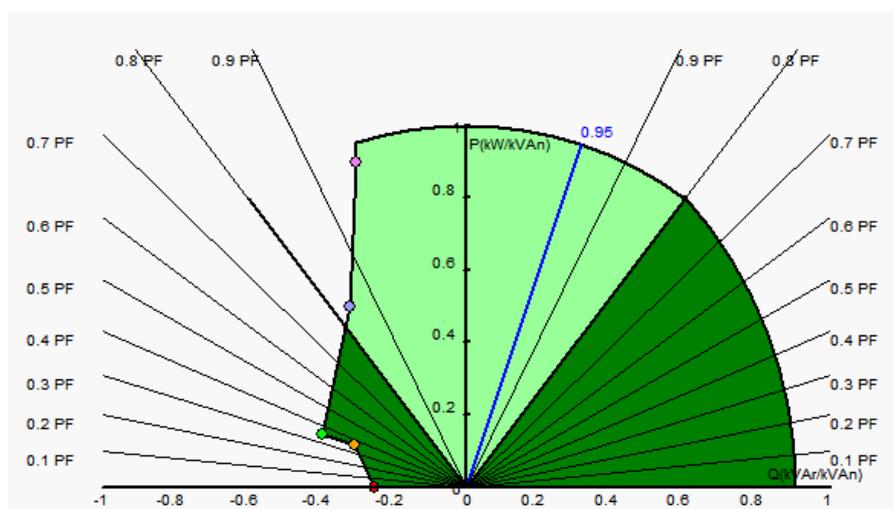
- Cette régulation est activée par défaut dès la fermeture du disjoncteur réseau. Les autres modes de régulation kVAr ou facteur de puissance en un point distant sont prioritaires sur cette régulation.
- **L'origine de la consigne** est déterminée par les différents onglets : via une valeur figée dans "Consigne fixe interne", par une entrée analogique dont la source, le type et la plage sont à fixer dans l'onglet "Consigne par entrée analogique" ou par l'onglet "Ajustement de la consigne" dont la valeur du pas, les entrées et le délai sont à renseigner. Dans le cas d'une valeur fixe, cette valeur peut être modifiée par le bus de terrain.



- **Dans le cas où le choix est "Entrée analogique"**, la partie "Consigne par entrée analogique" devient active. Cocher l'entrée analogique choisie, déterminer son mode (+/- 10 V, 0/10 V, 4-20 mA, potentiomètre) et les valeurs du facteur de puissance à 0% et 100%.¹³



NOTA : En déplaçant le curseur, il est possible de visualiser la consigne du facteur de puissance (ligne bleue) sur le diagramme de capacité situé à droite de la forme.



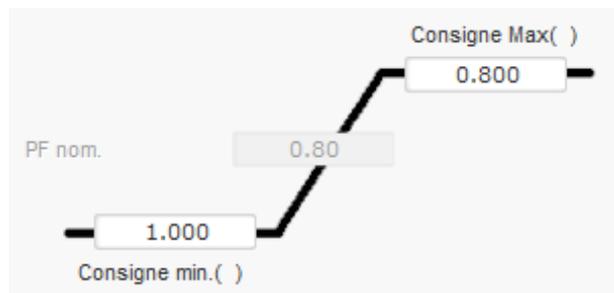
¹³ Il est possible d'inverser les bornes de la consigne du facteur de puissance : facteur de puissance minimum pour 100 % de l'entrée analogique, et facteur de puissance maximum pour 0 % de l'entrée analogique.

Régulateur de tension numérique D550

- Dans le cas d'une consigne fixe, l'ajustement de la consigne peut être réalisé par deux entrées, une de montée et une de descente, chaque impulsion correspondant à la montée d'un "pas" ou la descente d'un "pas". Les entrées, la valeur du pas ainsi que le délai de répétition sont à fixer. Cet ajustement est accessible en cochant la case "Actif".

NOTA : Les entrées "+vite" et "-vite" sont les mêmes pour tous les modes de régulation.

- Les limites de cette consigne seront figées en fonction des capacités de la machine (dans le cas ci-dessous, la consigne de facteur de puissance est fixée entre 1 et 0,8 (en fourniture de réactif vu côté générateur).



Ces limites de consignes définissent la zone vert clair sur le diagramme de capacité dans laquelle la consigne pourra varier.

6.9.1.4. Régulation des kVAr générateur

- Cette régulation doit être activée dès que la machine est couplée au réseau (information de fermeture du contacteur réseau), et désactivée dès que la machine est découplée du réseau. La source du retour de couplage du contacteur réseau est à indiquer en bas de la page :

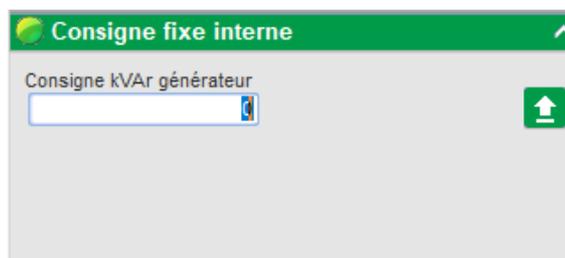
- Elle est au choix avec la régulation du facteur de puissance générateur ou la régulation du facteur de puissance en un point du réseau pour les machines couplées au réseau
- Cette régulation permet de réguler la valeur des kVAr aux bornes de la machine. Pour cela, la mesure de courant alternateur doit être raccordée (1 ou 3 transformateurs de courant).

Régulateur de tension numérique D550

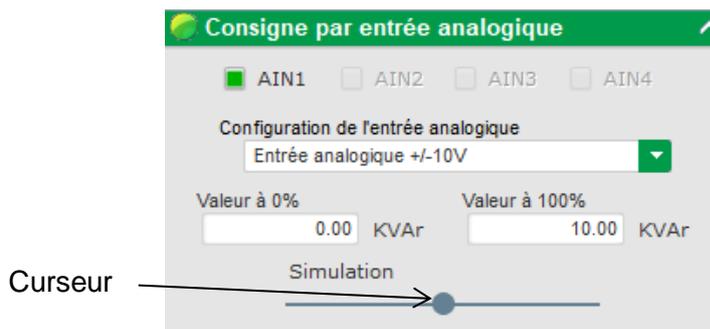
- Pour activer la régulation de kVAr, choisir dans la liste déroulante le type d'activation. Celui-ci peut être :
 - Piloté par une entrée logique (DI1 à DI8).
 - Toujours activé en choisissant "Toujours actif". Dans ce cas, la régulation de kVAr sera toujours activée, suivant les ordres de priorisation des régulations.
 - En choisissant "Aucun", la régulation de kVAr ne sera jamais activée ou elle est activée au moyen d'une porte logique.



- **L'origine de la consigne** est déterminée par les différents onglets : via une valeur figée dans "Consigne fixe interne", par une entrée analogique dont la source, le type et la plage est à fixer dans l'onglet "Consigne par entrée analogique" ou par l'onglet "Ajustement de la consigne" dont la valeur du pas, les entrées et le délai sont à renseigner. Dans le cas d'une valeur fixe, cette valeur peut être modifiée par le bus de terrain.



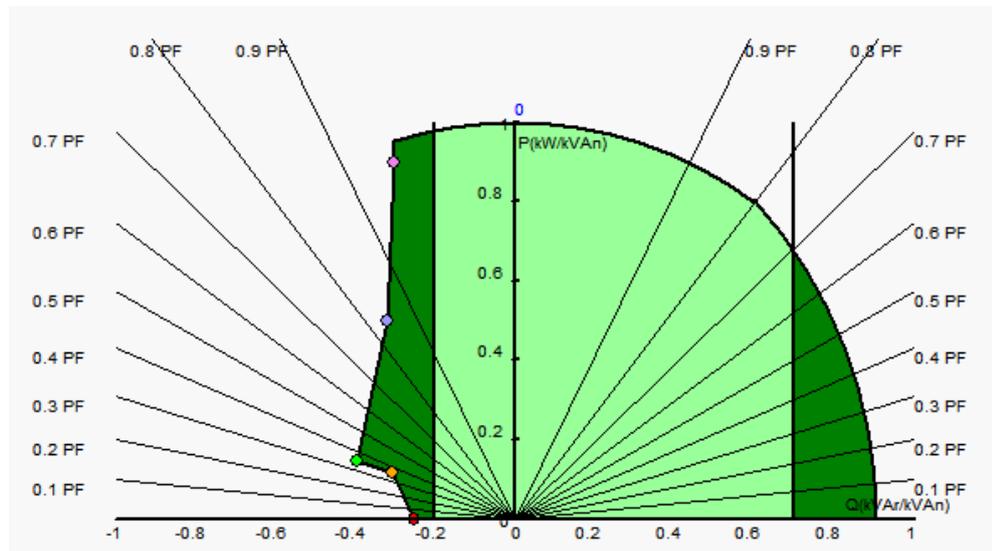
- **Dans le cas où le choix est "Entrée analogique"**, la partie "Consigne par entrée analogique" devient active. Cocher l'entrée analogique choisie, déterminer son mode (+/- 10 V, 0/10 V, 4-20 mA, potentiomètre) et les valeurs du kVAr à 0 % et 100 %. ¹⁴



NOTA : En déplaçant le curseur, il est possible de visualiser la consigne du kVAr (ligne bleue) sur le diagramme de capacité situé à droite de la forme.

¹⁴ Il est possible d'inverser les bornes de la consigne des kVAr : valeur minimum pour 100 % de l'entrée analogique, et valeur maximum pour 0 % de l'entrée analogique.

Régulateur de tension numérique D550



- Dans le cas d'une consigne fixe, l'ajustement de la consigne peut être réalisé par deux entrées, une de montée et une de descente, chaque impulsion correspondant à la montée d'un "pas" ou la descente d'un "pas". Les entrées, la valeur du pas ainsi que le délai de répétition sont à fixer. Cet ajustement est accessible en cochant la case "Actif".

Ajustement de la consigne

Inactif
 Actif

Pas du +/- kVar

Entrée -:
 Entrée +:

Délai de répétition (ms)

NOTA : Les entrées "+vite" et "-vite" sont les mêmes pour tous les modes de régulation.

- Les limites de cette consigne seront fixées en fonction des capacités de la machine (dans le cas ci-dessous, la consigne de kVar est fixée entre -10 % de la puissance kVA nominale de l'alternateur (en absorption de réactif vu côté générateur) et 62 % de la puissance kVA nominale de l'alternateur (en fourniture de réactif vu côté générateur).



Ces limites de consignes définissent la zone vert clair sur le diagramme de capacité dans laquelle la consigne pourra varier.

Régulateur de tension numérique D550

6.9.1.5. Régulation facteur de puissance en un point du réseau

- Cette régulation doit être activée dès que la machine est couplée au réseau (information de fermeture du contacteur réseau), et désactivée dès que la machine est découplée du réseau. La source du retour de couplage du contacteur réseau est à indiquer en bas de la page :

Entrée du contacteur couplage réseau:
 DI6

- Elle est au choix avec la régulation du facteur de puissance générateur ou la régulation de kVAr pour les machines couplées au réseau (voir les étapes 10 et 11).
- Cette régulation permet de réguler le facteur de puissance en un point du réseau. Pour cela, la mesure de courant alternateur doit être raccordée.
- Pour activer la régulation de facteur de puissance en un point du réseau, choisir dans la liste déroulante le type d'activation. Celui-ci peut être :
 - Piloté par une entrée logique (DI1 à DI8).
 - Toujours activé en choisissant "Toujours actif". Dans ce cas, la régulation du facteur de puissance en un point du réseau sera toujours activée, suivant les ordres de priorisation des régulations.
- En choisissant "Aucun", la régulation du facteur de puissance en un point du réseau n'est jamais activée ou elle est activée au moyen d'une porte logique.

Démarrage Tension Egalisation de tension Facteur de puissance générateur kVAr **Facteur de puissance réseau** Courant d'excitation

Régulation pilotée par
 DI8

- **L'origine de la consigne** est déterminée par les différents onglets : via une valeur figée dans "Consigne fixe interne", par une entrée analogique dont la source, le type et la plage sont à fixer dans l'onglet "Consigne par entrée analogique " ou par l'onglet "Ajustement de la consigne" dont la valeur du pas, les entrées et le délai sont à renseigner. Dans le cas d'une valeur fixe, cette valeur peut être modifiée par le bus de terrain.

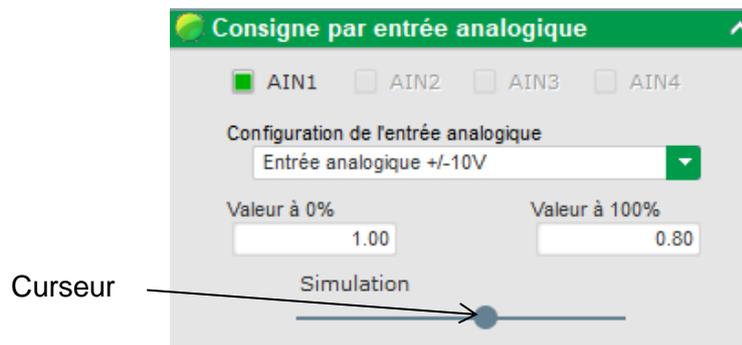
Consigne fixe interne

Consigne PF réseau
 0.800

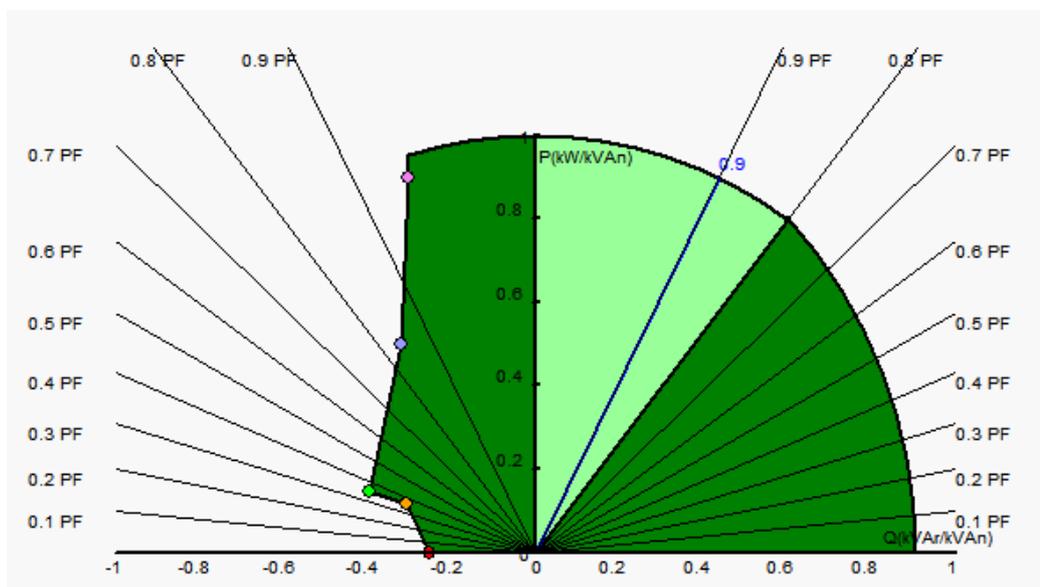
- **Dans le cas où le choix est "Entrée analogique"**, la partie "Consigne par entrée analogique" devient active. Cocher l'entrée analogique choisie, déterminer son mode (+/-10 V, 0/10 V, 4-20 mA, potentiomètre) et les valeurs du facteur de puissance à 0 % et 100 %. ¹⁵

¹⁵ Il est possible d'inverser les bornes mini et maxi de la consigne du facteur de puissance : facteur de puissance minimum pour 100 % de l'entrée analogique, et facteur de puissance maximum pour 0 % de l'entrée analogique.

Régulateur de tension numérique D550



NOTA : En déplaçant le curseur, il est possible de visualiser la consigne du facteur de puissance (ligne bleue) sur le diagramme de capacité situé à droite de la forme.



NOTA : Ce diagramme de capacité est fictif car il décrit l'évolution du facteur de puissance en un point du réseau et non pas aux bornes de l'alternateur.

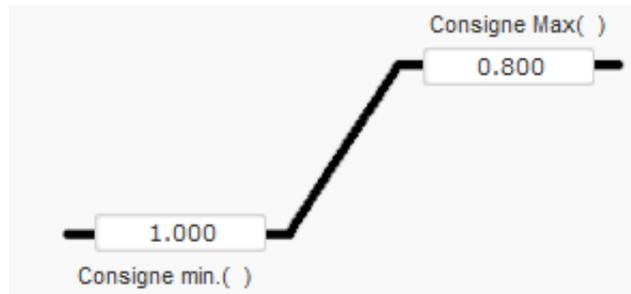
- Dans le cas d'une consigne fixe, l'ajustement de la consigne peut être réalisé par deux entrées, une de montée et une de descente, chaque impulsion correspondant à la montée d'un "pas" ou la descente d'un "pas". Les entrées, la valeur du pas ainsi que le délai de répétition sont à fixer. Cet ajustement est accessible en cochant la case "Actif".



NOTA : Les entrées "+vite" et "-vite" sont les mêmes pour tous les modes de régulation.

Régulateur de tension numérique D550

- **Les limites de cette consigne** seront figées en fonction des capacités de la machine. Ci-dessous à 1 et 0,8 (en fourniture de réactif vu côté générateur). Les limitations actives seront celles de l'alternateur pour conserver la machine dans son diagramme de capacité, mais aussi celles fixées dans cette page. Dans certaines conditions, on peut donc avoir une limitation de consigne du facteur de puissance réseau sans être réellement à la limite de cette consigne parce que la limitation du facteur de puissance machine est active.



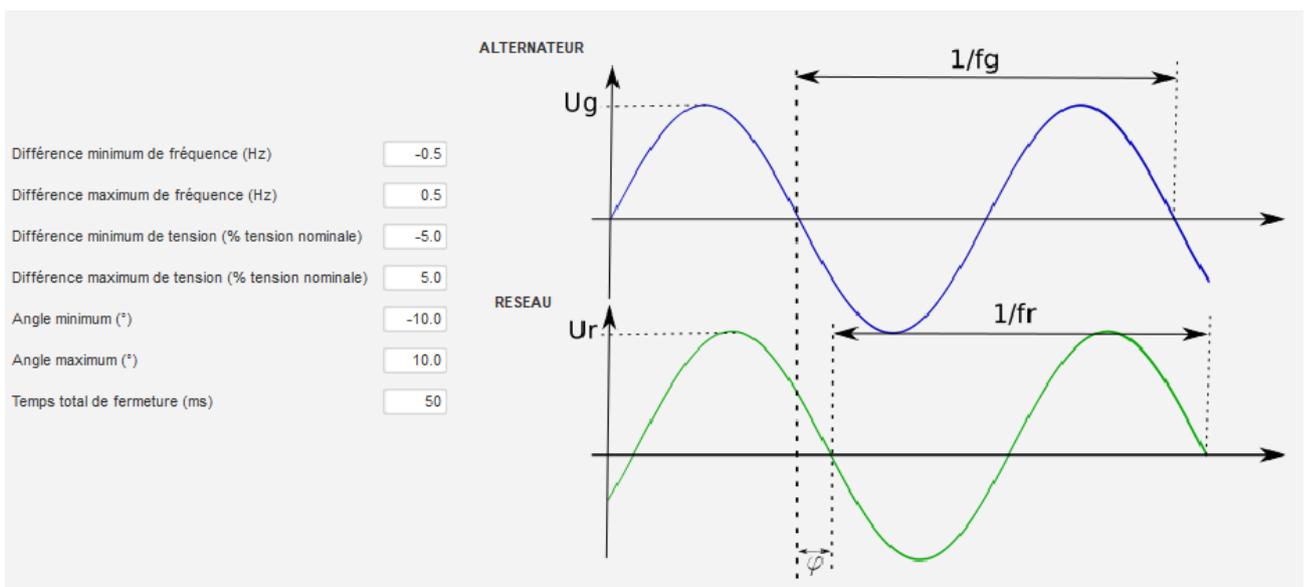
Ces limites de consignes définissent la zone vert clairh sur le diagramme de capacité dans laquelle la consigne pourra varier.

6.10. Synchronisation

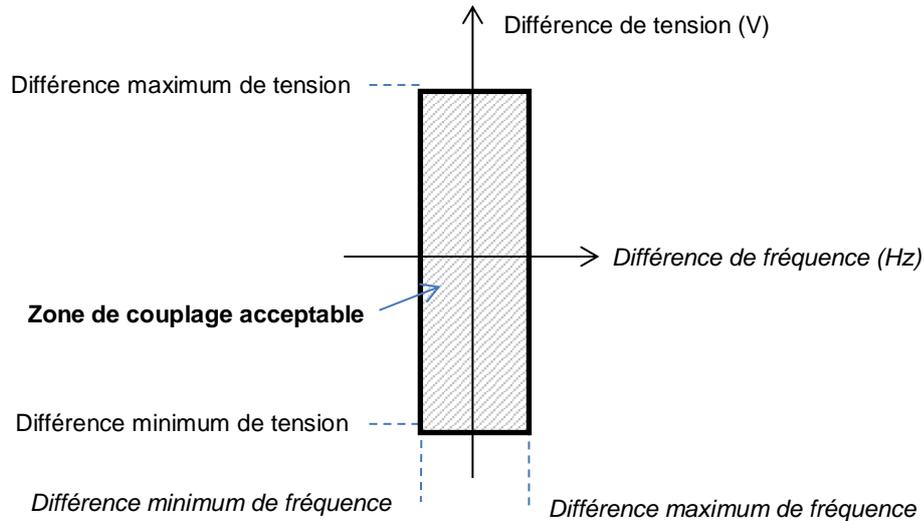
Le D550, à condition que la mesure de tension réseau soit câblée, est en mesure de réaliser la séquence de synchronisation au réseau. Dans ce cas, il faut s'assurer que l'ordre des phases soit correct (car le D550 ne le vérifie pas) et que le réseau et le générateur ont le même type de mesure (monophasée, ou triphasée).

Il faut ensuite régler les plages de fréquence, de tension et d'angle qui doivent être respectées pour que le couplage ait lieu sans endommager la machine.

Le temps de fermeture du disjoncteur entre l'alternateur et le réseau doit également être paramétré. Ceci permet de s'assurer que la synchronisation pourra se terminer avant de sortir de la zone de couplage configurée.



Régulateur de tension numérique D550



La séquence de synchronisation est pilotée par un paramètre maintenu actif (pilotable depuis une entrée, la communication, ou une porte logique).

L'impulsion de synchronisation possible reste active tant que la différence de fréquence et la différence de tension sont dans la plage déterminée par les butées. Il sera donc nécessaire de prévoir un auto-maintien pour la fermeture du contacteur au réseau ou utiliser une porte logique set/reset.

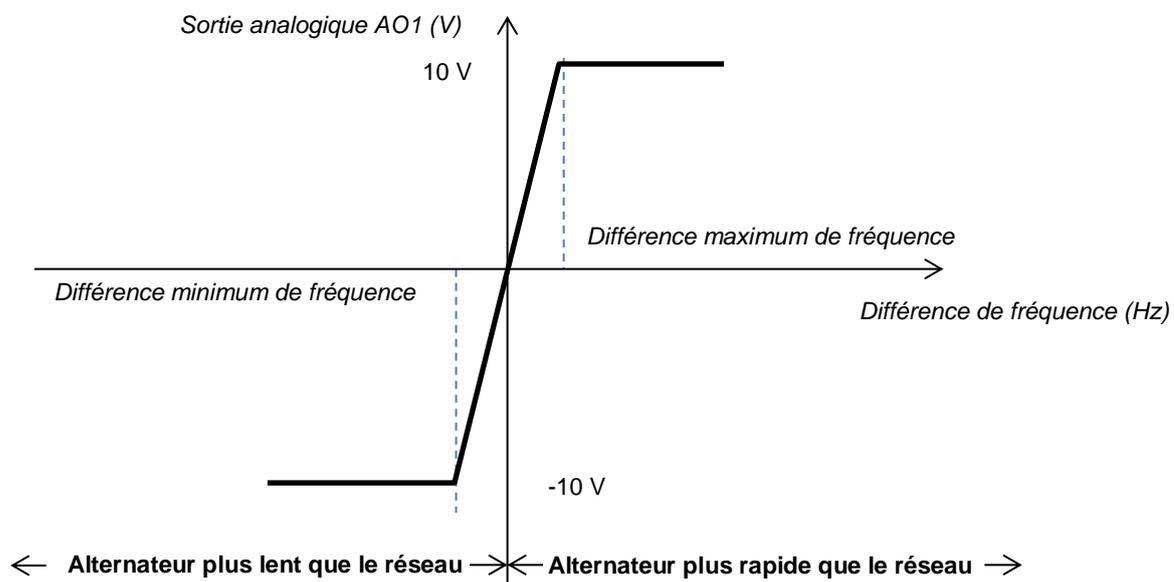
La différence de fréquence peut être utilisée pour piloter une sortie analogique afin d'informer le contrôleur du groupe (ou tout autre organe de commande), qu'il faut augmenter ou diminuer la vitesse du système entraînant. Le paramétrage sera réalisé dans la page "Entrées/Sorties". Exemple pour une différence de fréquence entre -0,5 Hz et +0,5 Hz.

Entrées/Sorties Analogiques

ID	Configuration AI	Destination	Valeur à 0%	Valeur à 100%	Source	Configuration AO	Valeur à 0%	Valeur à 100%
AI01	+/-10V	Aucun	0.00	0.00	Différence de fréquence pour synchronisation	+/-10V	-0.5	0.5

Régulateur de tension numérique D550

Ce qui revient au schéma suivant :



Régulateur de tension numérique D550

6.11. Grid code

La fonction "Grid code" permet d'activer un ou plusieurs moyens afin de détecter les défauts survenant sur le réseau tels que des évènements LVRT (Low Voltage Ride Through) ou HVRT (High Voltage Ride Through) qui peuvent endommager l'alternateur. Le D550 intègre 4 fonctions indépendantes :

- La surveillance de la mesure de tension pour la détection de défaut grid code
- La surveillance du respect du profil grid code
- La détection de glissement de pôles
- La surveillance de maximum de courant stator

Elle permet également d'enregistrer certains paramètres tels que la mesure de tension alternateur, la mesure de courant alternateur ou la mesure de l'angle interne.

Cette fonction est disponible si le codeur optionnel est monté et si le module Easy Log est câblé.

6.11.1.1. Surveillance de mesure de tension

Cette fonction est activée en cochant la case "Activation surveillance tension en PF" et en renseignant le délai avant le passage en régulation de tension (en ms) et l'écart en tension par rapport à la tension nominale.

Grid Code

Profile **Fonctions** Régulations Variation de consigne

Activation détection glissement de pole

Activation Max I stator

Activation surveillance tension en PF

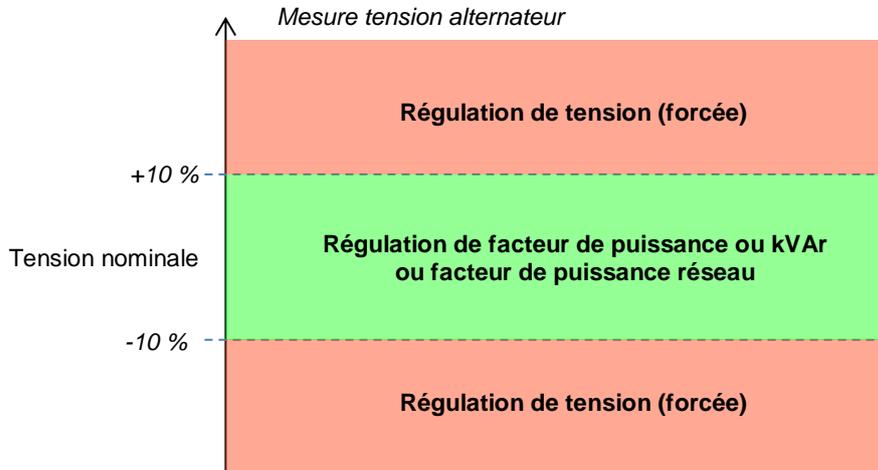
Délai avant passage en régulation de tension (ms) Activation surveillance tension haute en PF

Ecart en % de la tension nominale

Tension nominale réseau (V)

Régulateur de tension numérique D550

Ces paramètres permettent au D550 de forcer le mode de régulation de tension pour soutenir le réseau en absorbant ou en produisant du réactif dans le cas où la tension mesurée aux bornes de l'alternateur est hors de la plage fixée. Dans le cas ci-dessous avec une différence de 10 % :

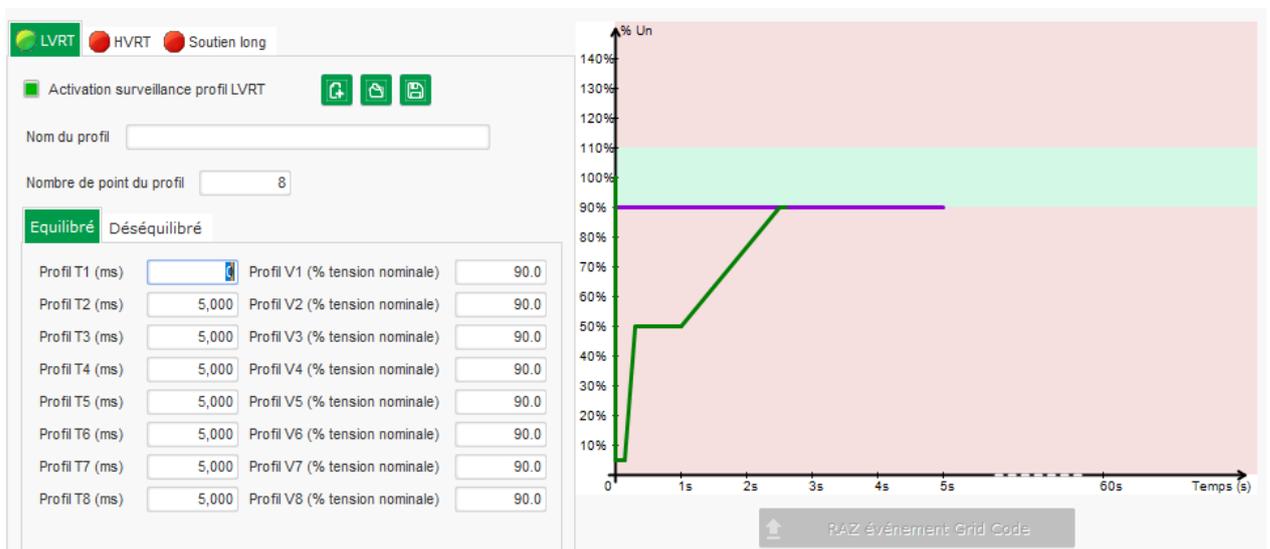


L'état de cette surveillance peut être affecté sur une sortie logique ou utilisé dans les fonctions des portes logiques. Ci-dessous, affectation à la sortie DO2 dans la page "Entrées/Sorties".

Sorties Logiques		
Source	Active	Sortie logique
Aucun	Active Low	DO1
Etat surveillance tension	Active Low	DO2
Aucun	Active Low	DO3

6.11.1.2. Surveillance du respect du profil grid code

Cette fonction est activée en cochant la case "Activation surveillance profil grid code". Il est également impératif de renseigner les valeurs du profil imposé par la norme du réseau sur lequel est connecté le D550. Elle permet de surveiller que la tension de l'alternateur est toujours au moins égale à la valeur donnée par le profil à partir du déclenchement de l'événement grid code. Si la valeur de tension est inférieure ou supérieure en HVRT à celle donnée par le profile, le défaut est activé.



Régulateur de tension numérique D550

L'état de cette surveillance peut être affecté sur une sortie logique ou utilisée dans une fonction de porte logique. Ci-dessous, affectation à la sortie DO2 dans la page "Entrées/Sorties".

Sorties Logiques		
Source	Active	Sortie logique
Aucun	Active Low	DO1
Etat surveillance profil grid code	Active Low	DO2
Aucun	Active Low	DO3

6.11.1.3. Surveillance du courant stator

Cette fonction est activée en cochant la case "Activation Max I stator" et en renseignant la valeur du courant maximum admissible par l'alternateur (en nombre de fois le courant nominal). Ces surintensités peuvent survenir lors de la réapparition du réseau si la différence entre la position angulaire du rotor et l'angle électrique est importante.

La mesure de surintensité est réalisée à partir d'un TI connecté sur l'entrée "Grid code". Les valeurs du primaire et du secondaire sont à renseigner dans la page "Câblage". Dans la figure ci-dessous un exemple avec un coefficient de "2".

Activation Max I stator

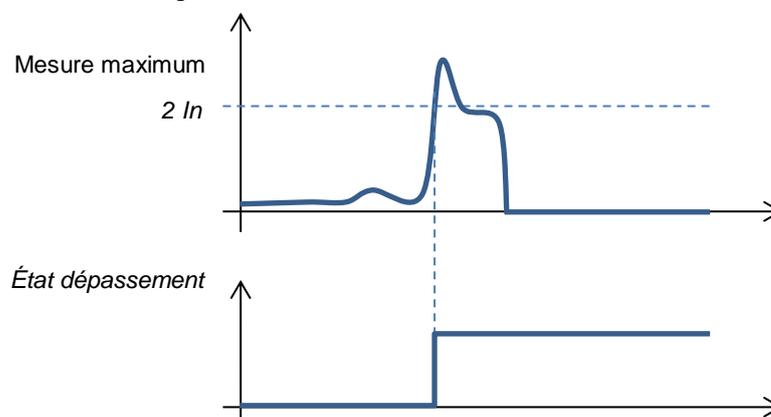
Coefficient max I stator RAZ événement I stator

NOTA : Le dépassement du courant étant furtif, l'état du dépassement ne sera pas autoresetable.

L'état du dépassement peut être affecté sur une sortie logique ou utilisé dans une fonction de porte logique. Ci-dessous, affectation à la sortie DO2 dans la page "Entrées/Sorties".

Sorties Logiques		
Source	Active	Sortie logique
Aucun	Active Low	DO1
Etat détection Max I stator	Active Low	DO2
Aucun	Active Low	DO3

Mesure courant grid code



Régulateur de tension numérique D550

6.11.1.4. Détection de glissement de pôles

Cette détection n'est possible que si un codeur est installé et câblé sur l'entrée codeur du D550.

Cette fonction est disponible si le codeur optionnel est monté et si le module Easy Log est câblé.

Cette fonction est activée en cochant la case "Activation détection glissement de pôle" et en renseignant les différents paramètres :

- La valeur de l'angle d'alerte (en degrés)
- La valeur de l'angle maximum (en degrés)
- La résolution du codeur (en points)
- L'offset du codeur
- Le nombre de paires de pôles de la machine.

La surveillance de l'angle interne permet, lors d'une absence de tension réseau, de contrôler que l'angle interne de la machine ne dépasse pas une valeur définie. En effet, si l'angle interne est décalé, lors de la réapparition du réseau des dommages mécaniques et électriques importants peuvent survenir, pouvant aller jusqu'à la destruction de certains éléments.

Une fonction d'auto-calibration du glissement de pôles est également disponible.

Activation détection glissement de pôle

Valeur de l'angle d'alerte Offset codeur

Valeur de l'angle maximum Paire de poles

Résolution codeur

 Auto-calibration du glissement de pôle  RAZ événement glissement de pôle

L'état du glissement des pôles peut être affecté sur une sortie logique ou utilisé dans une fonction de porte logique.

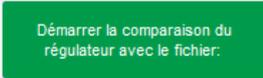
6.12. Fenêtre comparaison

Cette fenêtre est disponible en cliquant sur le bouton du bandeau d'accueil :



Cette fonction permet de :

- **Comparer la configuration du D550 avec un fichier**
 - Cliquer sur le bouton "... " du fichier 1 afin de sélectionner le fichier de configuration.

Fichier 1 ...

Fichier 2 ...



- Cliquer sur le bouton "Démarrer la comparaison du régulateur avec le fichier".
- Les paramètres modifiés apparaissent dans la liste ci-dessous.

Numéro du paramètre	Nom du paramètre	Valeur du fichier ouvert	Valeur du régulateur	Unité
002.010	Activation limitation de courant stator	Actif	Inactif	
003.001	Gain proportionnel (tension)	7000	9000	
003.002	Gain intégral (tension)	100	120	
003.003	Gain dérivé (tension)	500	1000	
003.005	Gain proportionnel (Iexc)	2100	2000	
003.006	Gain intégral (Iexc)	60	50	
003.007	Gain dérivé (Iexc)	15	30	

Régulateur de tension numérique D550

- **Comparer deux fichiers de configuration**

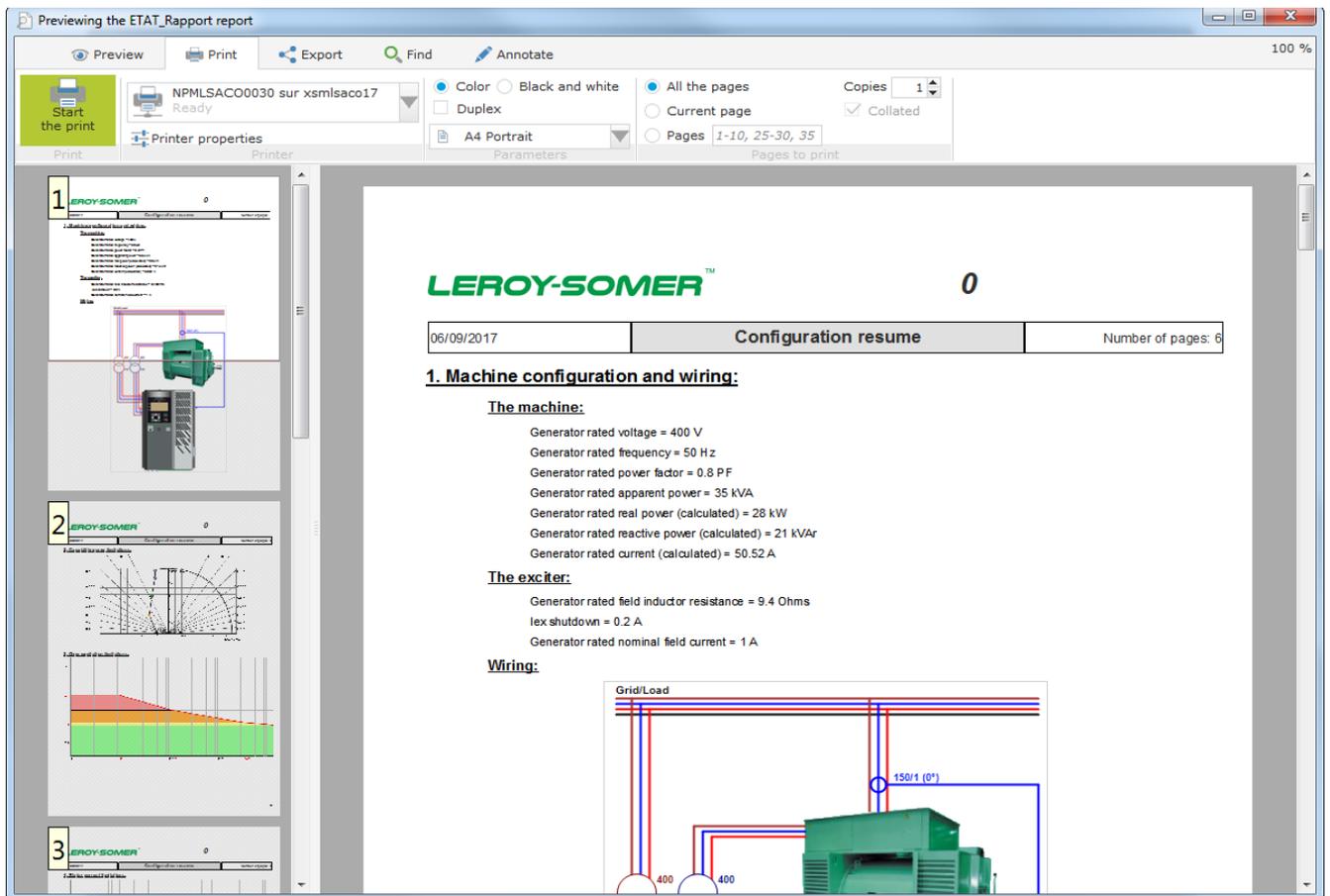
- Cliquer sur le bouton "... " du fichier 1 afin de sélectionner le premier fichier de configuration.
- Cliquer sur le bouton "... " du fichier 2 afin de sélectionner le second fichier de configuration.
- Cliquer sur le bouton "Comparer" à droite.



- Les paramètres modifiés apparaissent dans la liste.

6.13. Impression de rapports

Un rapport résumant la configuration est réalisable en cliquant sur le bouton "Impression" (celui-ci n'est actif que si la fenêtre de configuration est ouverte). Ce rapport contient les informations de la configuration du régulateur. Une fenêtre s'ouvre et ce rapport peut être imprimé et/ou exporté dans un autre format.



Régulateur de tension numérique D550

6.14. Export Excel

La configuration peut être exportée sous un tableau en cliquant sur la flèche du bouton d'enregistrement :



Le fichier généré contient chaque paramètre avec :

- L'identifiant (Id)
- Le nom du paramètre
- La valeur minimum
- La valeur maximum
- La valeur actuelle
- La valeur par défaut
- L'unité

Les valeurs en gris sont celles en lecture seule, les autres valeurs sont en lecture/écriture.

Id	Parameter name	Minimum value	Maximum value	Value	Initial value	Unit
000.000	Monitor Menu					
000.001	U	0	100000	0	0	V
000.002	I	0	10000	0.0	0	A
000.003	P	0	1000000	0	0	kW
000.004	PF	-1	1	0.000	0	PF
000.005	F	0	500	0.0	0	Hz
000.006	U21	0	100000	0	0	V
000.007	U32	0	100000	0	0	V
000.008	U13	0	100000	0	0	V
000.009	I1	0	10000	0.0	0	A
000.010	I2	0	10000	0.0	0	A
000.011	I3	0	10000	0.0	0	A
000.012	Q	0	1000000	0	0	kVAR
000.013	S	0	1000000	0	0	kVA
000.014	If	0	50	0.00	0	A
000.015	Vf	0	500	0.0	0	V
000.016	Vbus	0	500	0.0	0	V
001.000	SystemData					
001.001	Voltage UN	0	100000	44	0	V
001.002	Voltage VN	0	100000	44	0	V
001.003	Voltage WN	0	100000	45	0	V
001.004	Voltage UV	0	100000	77	0	V
001.005	Voltage VW	0	100000	77	0	V
001.006	Voltage WU	0	100000	77	0	V
001.007	Line Current U	0	10000	5.2	0	A

Régulateur de tension numérique D550

7. Instructions de maintenance

7.1. Consignes de sécurité



Se référer au chapitre 1.4.

La maintenance préventive sur le régulateur D550 doit être réalisée alternateur arrêté, toutes sources de tensions arrêtées et consignées.

7.2. Instructions de maintenance préventive

Lors des phases d'arrêt alternateur pour maintenance préventive, contrôler le serrage des fils sur les connecteurs (couple de serrage entre 0,6 Nm et 0,8 Nm), évacuer, par soufflage d'air sec, la poussière qui se serait accumulée sur et autour du D550. Une attention particulière doit être apportée pour la libre circulation de l'air au niveau du dissipateur aluminium à l'arrière du produit.

Le D550 dispose d'un compteur horaire, accessible via le paramètre 254.008 (paramètre 8 du menu 254) (en heures et minutes). Contrôler le temps de fonctionnement et si celui-ci dépasse 40 000 h, envisager de changer le régulateur.

NOTA : Ce compteur horaire ne s'incrémente que toutes les 10 minutes, et uniquement si la consigne tension est atteinte.

7.3. Anomalies et incidents

Plusieurs anomalies peuvent survenir sur le régulateur entraînant son éventuel changement. Les principaux défauts sont listés dans le tableau ci-dessous :

ANOMALIES	CAUSES	REMEDES	REDEMARRAGE
Défaut sur la détection de tension	Rupture TP de détection de l'alternateur	Remplacement du TP défectueux	Arrêter l'alternateur et une fois le TP défectueux remplacé, remettre l'alternateur en service
	Rupture de la mesure interne	Remplacement du régulateur	Remplacer le régulateur avec la procédure du chapitre 7.4
Défaut d'excitation	Défaut composant ou ouverture du circuit d'excitation ayant engendré une surtension sur le transistor	Remplacement du régulateur	Remplacer le régulateur avec la procédure du chapitre 7.4
Défaut alimentation auxiliaire 24 VDC	Défaut de l'alimentation externe	Remplacement de l'alimentation 24 VDC	Arrêter l'alternateur et une fois l'alimentation défectueuse remplacée, remettre l'alternateur en service
	Défaut du convertisseur tension	Remplacement du régulateur	Remplacer le régulateur avec la procédure du chapitre 7.4
Le régulateur ne répond plus (affichage gelé, plus de communication, etc.)	Défaut microcontrôleur	Remplacement du régulateur	Remplacer le régulateur avec la procédure du chapitre 7.4
Le mode de régulation piloté par une entrée n'est pas activé	Défaut de l'entrée	Aiguiller le pilotage du mode de régulation sur une autre entrée	Arrêter l'alternateur et une fois le nouveau paramétrage réalisé, remettre l'alternateur en service

Régulateur de tension numérique D550

ANOMALIES	CAUSES	REMEDES	REDEMARRAGE
		Remplacement du régulateur	Remplacer le régulateur avec la procédure du chapitre 7.4
	Le câblage est défectueux	Vérifier que l'entrée est bien activée en shuntant le 0 V et l'entrée en local et en vérifiant l'état de l'entrée sur l'IHM	Remettre l'alternateur en service
L'excitation ne démarre pas	Défaut de l'entrée de démarrage	Aiguiller le pilotage du démarrage sur une autre entrée	Arrêter l'alternateur et une fois le nouveau paramétrage réalisé, remettre l'alternateur en service
	La puissance n'est pas enclenchée sur le régulateur	Vérifier la tension VBus à l'aide de l'IHM	Remettre l'alternateur en service
	L'alimentation 24 VDC est défectueuse	Vérifier que le régulateur est bien alimenté grâce aux LED de l'IHM (LED power allumée verte)	Remettre l'alternateur en service
La régulation du facteur de puissance est instable	La puissance active est trop faible pour avoir une mesure correcte du facteur de puissance	Utiliser le mode kVAr pour la régulation à faible charge (inférieure à 10 % de charge nominale)	Modifier les paramètres du régulateur et remettre l'alternateur en service
	La mesure de courant stator est défaillante	Vérifier le câblage du TI sur l'entrée de mesure courant et le TI	Remettre l'alternateur en service
		Remplacer le régulateur si le câblage est correct	Remplacer le régulateur avec la procédure du chapitre 7.4

Régulateur de tension numérique D550

7.4. Remplacement d'un régulateur défectueux

Ces opérations requièrent un personnel qualifié. Se référer aux consignes de sécurité chapitre 2.2.

Pour réaliser le remplacement d'un régulateur D550 défectueux, réaliser les opérations suivantes :



- Stopper l'alternateur si ce n'est déjà fait.
- Arrêter et consigner l'alimentation auxiliaire et l'alimentation de puissance, et vérifier l'absence de tension résiduelle.
- Retirer soigneusement l'ensemble des connecteurs du régulateur en notant leur emplacement.
- Démontez l'ensemble des fixations du régulateur afin de le retirer de son emplacement.
- Si vous ne disposez pas du fichier de configuration du régulateur, la configuration de sortie d'usine est présente sur la carte SD du D550.
- Toujours avec le logiciel PC, exporter la configuration récupérée sur le nouveau régulateur D550.
- Déconnecter l'USB du D550.
- Fixer le nouveau D550 en lieu et place du régulateur défectueux.
- Replacer l'ensemble des connecteurs sur le nouveau régulateur.
- Mettre l'alimentation auxiliaire sous tension et contrôler que le régulateur est alimenté.
- Démarrer le système d'entraînement de l'alternateur.
- Mettre l'alimentation puissance sous tension sans exciter la machine.
- Avant d'exciter l'alternateur, contrôler la mesure de tension alternateur et la tension d'alimentation puissance (VBus).
- Enclencher l'excitation de l'alternateur.
- Vérifier l'ensemble des mesures et des modes de régulation du régulateur, ainsi que les éventuelles sorties pilotées.

Régulateur de tension numérique D550

8. Instructions de recyclage

LEROY-SOMER est engagé dans la protection de l'environnement et tient à réduire au minimum l'impact de ses procédés de fabrication et de ses produits tout au long de leur cycle de vie. Dans ce but, nous utilisons un système de gestion de l'environnement (EMS) certifié conforme à la norme internationale ISO 14001.

Les régulateurs de tension automatiques fabriqués par LEROY-SOMER et KATO ENGINEERING permettent la réalisation d'économies d'énergie, ainsi que la réduction de la consommation de matières premières et de la ferraille tout au long de leur durée de vie (grâce à un rendement machine/processus amélioré). Dans les applications courantes, ces effets positifs envers l'environnement compensent largement l'impact négatif de la fabrication du produit et de la destruction du matériel en fin de vie.

Lorsque les produits arrivent en fin de vie, ils ne doivent pas être abandonnés mais recyclés par un spécialiste du recyclage des équipements électroniques qui pourra facilement démonter les principaux composants et les recycler avec efficacité. De nombreuses pièces sont encliquetées et démontables sans outils, d'autres sont maintenues avec une fixation standard. Presque toutes les pièces du produit peuvent être recyclées.

L'emballage est de bonne qualité et peut être réutilisé. Les produits de grande taille sont emballés dans des caisses en bois et ceux de dimensions plus petites dans des boîtes en carton constituées en grande partie de fibres recyclables. S'ils ne sont pas réutilisés, ces emballages peuvent être recyclés. Le polyéthylène, utilisé dans la pellicule de plastique de protection et dans les sacs servant à emballer le produit, est recyclable de la même façon. Lorsque vous serez sur le point de recycler ou de vous défaire d'un produit ou d'un emballage, veuillez respecter les lois locales et choisir les moyens les plus adaptés.

Régulateur de tension numérique D550

9. ANNEXES

9.1. Permutations vectorielles

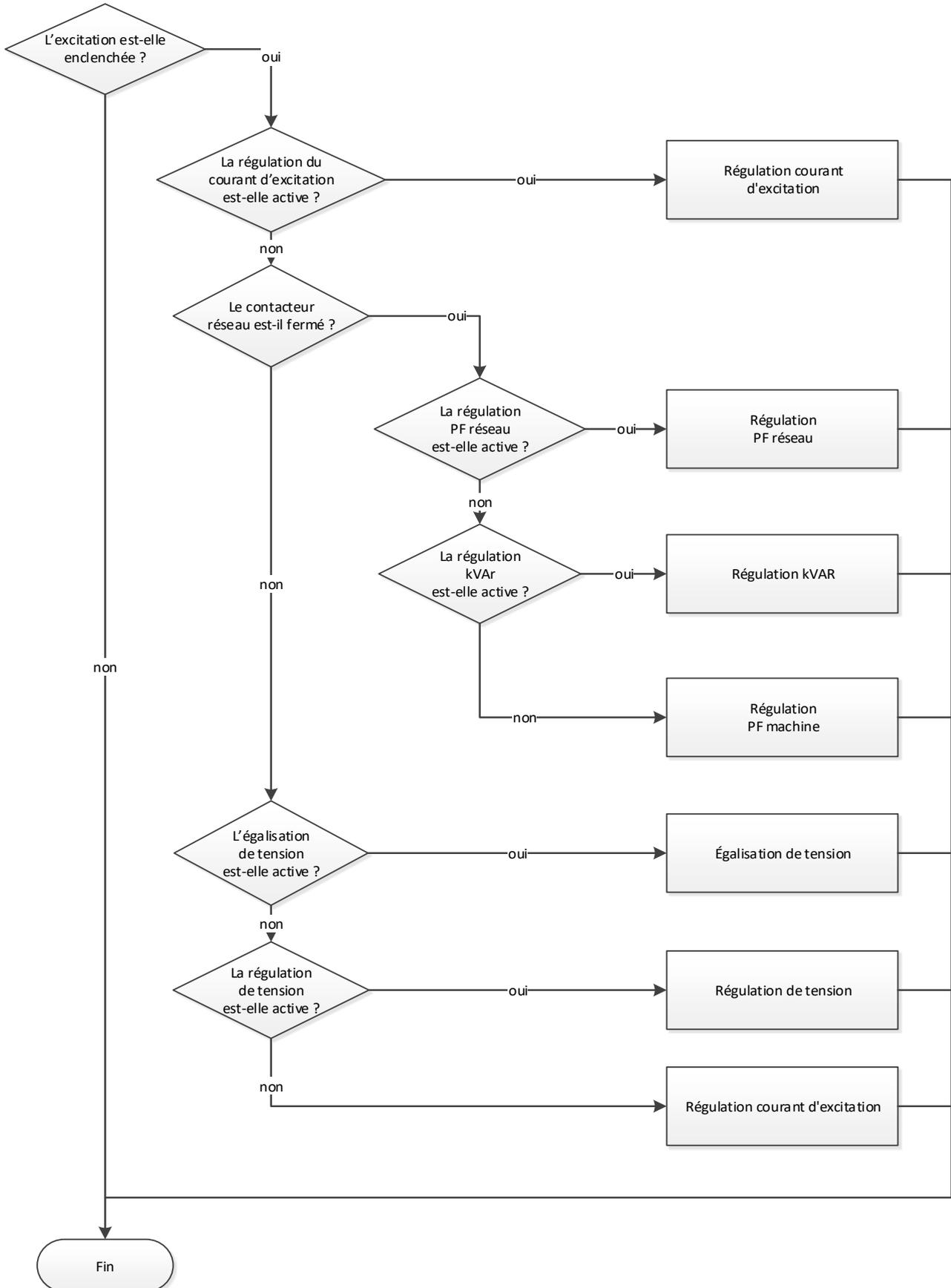
Dans le cas où un seul TI de mesure pour le courant stator est câblé, les permutations vectorielles permettent de compenser des dispositions de transformateurs de mesure tension et de mesure courant qui génèrent de mauvais calculs de puissance et de facteur de puissance.

Il est alors nécessaire de modifier le câblage sur le D550. Le tableau ci-dessous donne les permutations à réaliser en fonction de la phase utilisée pour le TI de mesure courant stator.

Emplacement du TI de mesure courant stator	Sens de rotation alternateur (suivant IEC 60034-1)	Mesure tension alternateur			
		Bornier régulateur	U	V	W
Phase V (standard)	Horaire	Phases alternateur (mesure triphasée)	U	V	W
		Phases alternateur (mesure monophasé phase/phase)	U	-	W
	Antihoraire	Phases alternateur (mesure triphasée)	W	V	U
		Phases alternateur (mesure monophasé phase/phase)	W	-	U
Phase U	Horaire	Phases alternateur (mesure triphasée)	W	U	V
		Phases alternateur (mesure monophasé phase/phase)	W	-	V
	Antihoraire	Phases alternateur (mesure triphasée)	V	U	W
		Phases alternateur (mesure monophasé phase/phase)	V	-	W
Phase W	Horaire	Phases alternateur (mesure triphasée)	V	W	U
		Phases alternateur (mesure monophasé phase/phase)	V	-	U
	Antihoraire	Phases alternateur (mesure triphasée)	U	W	V
		Phases alternateur (mesure monophasé phase/phase)	U	-	V

Régulateur de tension numérique D550

9.2. Priorisation des régulations



Service & Support

Notre réseau de service international de plus de 80 installations est à votre disposition. Cette présence locale qui vous garantit des services de réparation, de support et de maintenance rapides et efficaces.

Faites confiance à des experts en production d'électricité pour la maintenance et le support de votre alternateur. Notre personnel de terrain est qualifié et parfaitement formé pour travailler dans la plupart des environnements et sur tous les types de machines.

Notre connaissance approfondie du fonctionnement des alternateurs nous assure un service de qualité optimale, afin de réduire vos coûts d'exploitation.

Nous sommes en mesure de vous aider dans les domaines suivants :



Pour nous contacter :

Amériques : +1 (507) 625 4011

Europe et reste du monde : +33 238 609 908

Asie Pacifique : +65 6250 8488

Chine : +86 591 88373036

Inde : +91 806 726 4867

Moyen Orient : +971 4 5687431



Scannez le code ou rendez-vous à la page :

 service.epg@leroy-somer.com

www.lrsm.co/support

LEROY-SOMER[™]

www.leroy-somer.com/epg

[Linkedin.com/company/Leroy-Somer](https://www.linkedin.com/company/Leroy-Somer)

[Twitter.com/Leroy_Somer](https://twitter.com/Leroy_Somer)

[Facebook.com/LeroySomer.Nidec](https://www.facebook.com/LeroySomer.Nidec)

[YouTube.com/LeroySomerOfficiel](https://www.youtube.com/LeroySomerOfficiel)



Nidec
All for dreams