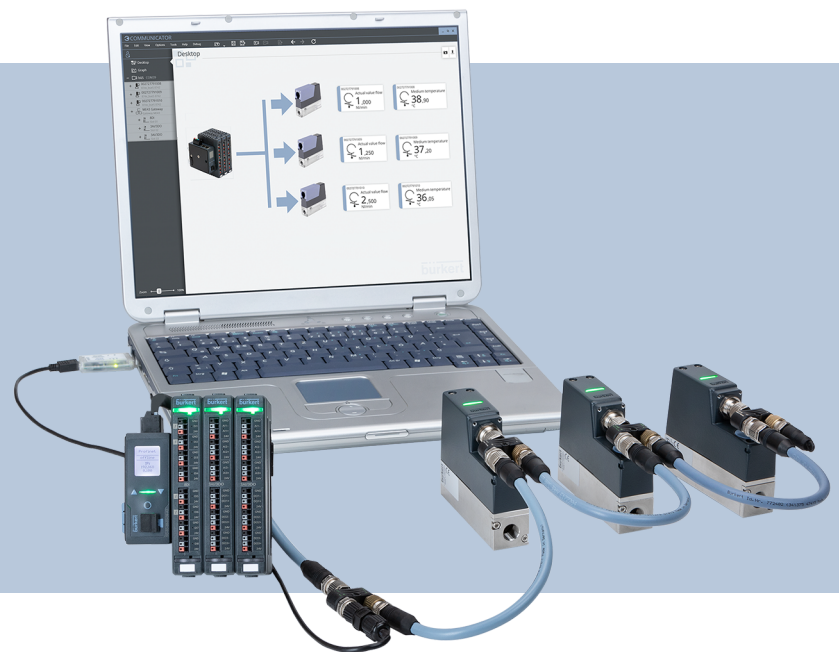


Type büS

BÜRKERT SYSTEM BUS

Guide de câblage büS/EDIP



Supplément au manuel d'utilisation

Sous réserve de modifications techniques.

© Bürkert Werke GmbH & Co. KG 2020-2026

Technical documentation 2602/04_FRfr_00815392_280737419_54043196761131147 / Original EN









Sommaire

1	Symboles utilisés	6
2	Introduction	7
2.1	Préface	7
2.2	Qu'est-ce que le bus système Bürkert (büS/EDIP) ?	7
2.3	À qui s'adresse ce guide de conception ?	7
2.4	À quoi sert le guide de conception ?	7
2.5	Norme de qualité Bürkert	7
3	Création d'un plan de projet approximatif	8
3.1	Schéma, appareils, position, protocoles	8
4	Apprendre à connaître les bases d'une infrastructure büS – accessoires, câbles, affectation des broches	9
4.1	À quoi servent les différents accessoires	9
4.2	Accessoires	9
4.2.1	Connecteur Y	9
4.2.2	Boîtier de jonction passif	10
4.2.3	Changeur de genre	10
4.2.4	Terminaison	11
4.3	Configuration des câbles	11
4.3.1	Impédance caractéristique et normes relatives aux câbles	11
4.3.2	Câble de raccordement	11
4.3.3	Rallonges	11
4.4	Affectation des broches	12
4.4.1	Connecteur M12 mâle, 5 pôles (codage A)	12
4.4.2	Connecteur M12 mâle, 8 pôles (codage A)	12
4.4.3	Bornier, 5 pôles	12
4.4.4	Bornier, 4 pôles	13
5	Apprendre à connaître les topologies büS	14
5.1	Qu'est-ce qu'une topologie bus et pourquoi en avoir besoin ?	14
5.2	Termes courants de topologie bus	14
5.2.1	Ligne principale	14
5.2.2	Tronçon de ligne	14
5.2.3	Aperçu des longueurs de câble	14
5.2.4	Exemple	15
5.3	Quelles topologies sont recommandées ?	15
5.3.1	Topologie de ligne (guirlande)	15
5.3.2	Topologie de ligne avec des tronçons de ligne	16
5.3.3	Topologie en étoile	16
5.4	Quelles topologies ne sont PAS recommandées ?	17
5.4.1	Topologie arborescente	17
5.5	Les topologies qui ne sont PAS autorisées	18
5.5.1	Topologie en anneau	18
6	Plan de projet détaillé 1	19
6.1	Plan d'étage	19
6.1.1	Réseau avec boîtier de jonction	19
6.1.2	Réseau avec connecteurs Y	20

6.1.3	Réseau mixte	20
7	Savoir-faire technique	21
7.1	Résistances de terminaison	21
7.2	Raccordement pour diagnostic	21
8	Plan de projet détaillé 2	22
8.1	Achèvement – plan d'étage	22
8.1.1	Réseau avec boîtier de jonction	22
8.1.2	Réseau avec connecteurs Y	22
8.1.3	Réseau mixte	23
9	Alimentation électrique du réseau	24
9.1	Segments de puissance	24
9.1.1	Un segment de puissant	24
9.1.2	Alimentation électrique supplémentaire	24
9.2	Règle générale	25
10	Plan de projet détaillé 3	26
10.1	Plan de câblage	26
10.1.1	Réseau avec boîtier de jonction	26
10.1.2	Réseau avec connecteurs Y	26
10.1.3	Réseau mixte	27
11	Blindage du réseau būs	28
11.1	Blindage des appareils EDIP	28
11.2	Comparaison des blindages	29
11.3	Réseau avec appareils blindés directs	30
11.4	Réseau avec appareils blindés RC	31
11.5	Réseau avec des appareils non blindés	32
11.6	Réseau mixte avec blindages divers	33
12	Recommandations de bonnes pratiques	35
12.1	Résistance de terminaison	35
12.2	Réflexions du signal	35
12.3	Boîtier de jonction passif	35
12.4	Port de diagnostic	35
12.5	Débit en bauds	35
12.6	Clé būs	35
12.7	Tronçons de ligne	36
12.8	Charge de bus	36
12.9	Puissance absorbée	36
12.10	Alimentations à la terre	36
12.11	Blindage du réseau būs	36
13	Réseaux būs avec extension maximale du réseau	37
13.1	Topologie des lignes	37
13.1.1	500 Kbit/s	37
13.1.2	250 Kbit/s	38
13.1.3	125 Kbit/s	39
13.2	Topologie en étoile avec un boîtier de jonction	40
13.3	Topologie en arbre avec un boîtier de jonction	41
14	Dépannage	42

14.1	Débranchements sporadiques	42
14.2	LED rouge (défaillance)	42
14.3	LED orange sur l'appareil (vérification de fonctionnement)	43
14.4	LED jaune sur l'appareil (hors spécifications)	43
14.5	LED bleu sur l'appareil (maintenance requise)	44
14.6	Redémarrer certains appareils	44
15	Accessoires	45
15.1	Accessoires bÜS	45
15.2	Logiciel	45
15.3	Accessoires réseau	46
15.4	Accessoires de câble	46
15.4.1	Câble bÜS	46
15.4.2	Connecteur bÜS pour le câblage de terrain	48
15.4.3	Câble capteur/actionneur	48
15.4.4	Connecteur capteur/actionneur pour le câblage de terrain	50
15.4.5	Câble d'alimentation	51
15.4.6	Câble Ethernet industriel	53
15.4.7	Connecteur Ethernet pour le câblage sur site	55

1 Symboles utilisés

-  Ligne principale
-  Tronçon de ligne
-  Connecteur Y
-  Connecteur Y avec interruption
-  Résistance de terminaison
-  Alimentation électrique
-  Point de mesure
-  Diagnostics

2 Introduction

2.1 Préface

L'objectif de ce guide de conception est de fournir des informations pratiques sur la façon de planifier l'installation d'automatisation en utilisant des appareils Bürkert basés sur le bus système Bürkert (būs). Tous les aspects liés aux processus de planification, d'assemblage et d'exploitation sont pris en compte. La structure du guide de conception aide à acquérir des connaissances et à les mettre en pratique à travers différentes étapes illustrées par des exemples.

2.2 Qu'est-ce que le bus système Bürkert (būs/EDIP) ?

Le bus système Bürkert, également appelé « būs », repose sur la norme CANopen, largement répandue, et est entièrement compatible en aval avec cette norme. Le concept būs ne nécessite pas de master. Les appareils de terrain peuvent facilement échanger des données de processus et des données de diagnostic détaillées. Une passerelle permet d'accéder à ces informations depuis un système de niveau supérieur. La plateforme d'appareil numériques Bürkert EDIP (Efficient Device Integration Platform) ouvre la porte à des possibilités infinies pour un avenir numérique.

2.3 À qui s'adresse ce guide de conception ?

Ce guide de conception s'adresse aux ingénieurs ou constructeurs d'installations qui connaissent la planification et l'ingénierie des installations d'automatisation contenant des bus de terrain, en particulier les protocoles CAN comme CANopen et DeviceNet. Ce guide de conception résume les connaissances supplémentaires requises pour planifier les réseaux būs/EDIP. Les étapes les plus importantes pour la planification, la création et la mise en service des appareils būs sont décrites dans le présent document.

2.4 À quoi sert le guide de conception ?

Le guide de conception aide à la planification d'un système būs/EDIP. Grâce à une approche globale s'appuyant sur des exemples concrets et pratiques, ce guide de conception présente les bonnes pratiques et les erreurs à éviter pour garantir le bon fonctionnement du système.

Ce guide de conception explique en détail les différentes étapes pour planifier un réseau būs.

2.5 Norme de qualité Bürkert

Tous les appareils dotés d'une interface būs/EDIP doivent obtenir une certification interne qui comprend des tests logiciels et matériels. Par conséquent, nous pouvons garantir que tous les appareils Bürkert ont atteint la même norme de qualité. À l'heure actuelle, il existe deux émetteurs-récepteurs CAN homologués qui répondent à ces exigences.

3 Création d'un plan de projet approximatif

3.1 Schéma, appareils, position, protocoles

Quels appareils sont prévus ?

Créer un aperçu du positionnement des appareils.

Les appareils sont-ils répartis de manière équidistante ou non équidistante ?

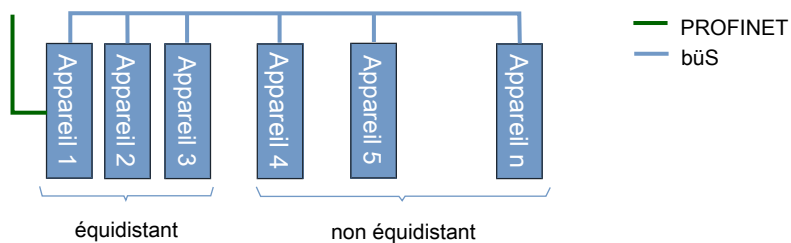


Fig. 1: Plan de projet

Type bûS

Apprendre à connaître les bases d'une infrastructure bûS – accessoires, câbles, affectation des broches

4 Apprendre à connaître les bases d'une infrastructure bûS – accessoires, câbles, affectation des broches

4.1 À quoi servent les différents accessoires

Dans ce chapitre., les différents composants nécessaires au câblage sont expliqués en détail.

Les appareils bûS sont généralement équipés de connecteurs M12 standard et divers accessoires sont disponibles pour répondre à toute une série de besoins en matière de câblage.

4.2 Accessoires

4.2.1 Connecteur Y

Définition : Un connecteur Y a trois connecteurs M12 au total. D'un côté du connecteur, on trouve un connecteur mâle et une prise femelle. De l'autre côté, il y a une prise femelle.

Objectif : Comme la plupart des appareils bûS sont équipés d'un seul connecteur M12 bûS, le connecteur en Y offre une autre possibilité de raccordement à l'appareil suivant. Le côté connecteur simple est connecté à l'appareil et les deux autres connecteurs peuvent être utilisés pour les appareils à gauche et à droite.

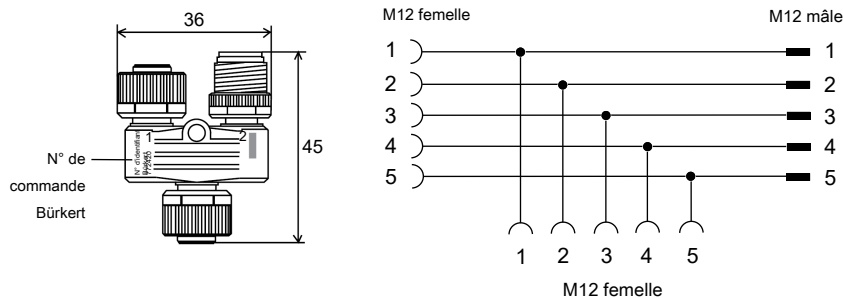


Fig. 2: Connecteur Y

Un connecteur Y avec interruption est également disponible. Ce connecteur est utilisé pour segmenter la puissance. Le raccordement de la broche 2 est interrompue. Il est donc possible d'utiliser une nouvelle alimentation électrique pour le prochain disque bûS si la limite de 100 W a été atteinte.

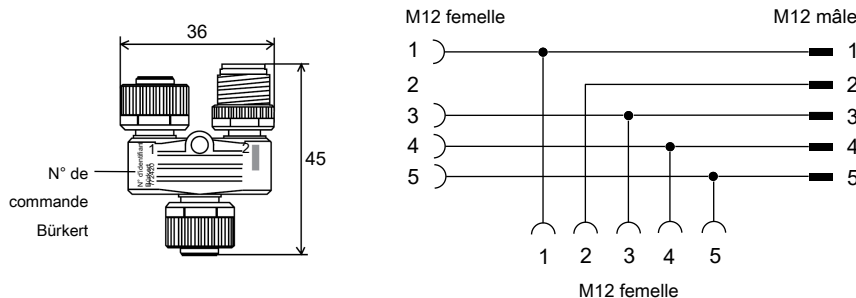


Fig. 3: Connecteur Y avec interruption

Type būs

Apprendre à connaître les bases d'une infrastructure būs – accessoires, câbles, affectation des broches

4.2.2 Boîtier de jonction passif

Définition : Un boîtier de jonction passif est un bloc IP65/IP67 avec des connecteurs pour l'alimentation électrique et de multiples connecteurs būs. Il s'agit d'un module passif et, par conséquent, il n'a pas besoin d'être configuré.

Objectif : Le boîtier de jonction passif permet de multiples raccordements aux appareils būs en forme d'étoile. Les connecteurs Y de chaque appareil deviennent redondants lors de l'utilisation d'un boîtier de jonction passif, ce qui simplifie considérablement le câblage sur le terrain.

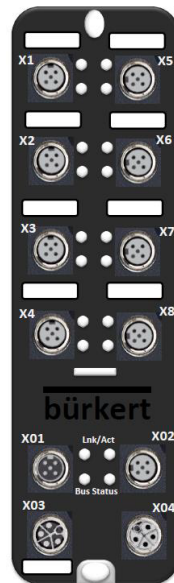


Fig. 4: Boîtier de jonction passif

4.2.3 Changeur de genre

Définition : Un changement de genre est un composant IP65/67 avec deux connecteurs mâles M12.

Objectif : Il est utilisé pour connecter deux prises femelles M12.

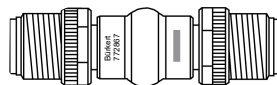


Fig. 5: Changeur de genre

Type bÜS

Apprendre à connaître les bases d'une infrastructure bÜS – accessoires, câbles, affectation des broches

4.2.4 Terminaison

Définition : Une résistance de terminaison est disponible sous forme de prise M12 (femelle et mâle) ou de puce, et doit être utilisée deux fois dans un même réseau.

Objectif : Pour éviter les réflexions du signal dans le câble, le réseau bÜS doit toujours être terminé par deux résistances de 120 Ω aux extrémités du câble. Il en faut un au début du réseau et un à la fin.



Fig. 6: Terminaison

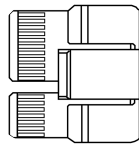


Fig. 7: Puce de résistance de terminaison

4.3 Configuration des câbles

Il existe deux types de câbles : les câbles de raccordement et les rallonges. Tous les câbles sont disponibles avec différentes longueurs de câbles. Un aperçu se trouve en annexe.

4.3.1 Impédance caractéristique et normes relatives aux câbles

Tous les nœuds sont reliés entre eux par un bus à deux fils de conception classique. Les fils sont une paire torsadée avec une impédance caractéristique de 120 Ω (nominal). La norme CiA 301 (couche d'application CANopen) est normalisée sous la référence EN 50325-4.

4.3.2 Câble de raccordement

Définition : Les câbles de raccordement sont équipés d'une prise femelle M12 d'un côté et de fils ouverts de l'autre.

Objectif : Ces câbles permettent de raccorder un appareil équipé d'un bornier à un connecteur M12, par ex. une passerelle de type ME43.

4.3.3 Rallonges

Définition : Les rallonges sont équipées d'une prise femelle M12 d'un côté et d'un connecteur mâle M12 de l'autre.

Objectif : Ces câbles sont utilisés pour raccorder un appareil à un connecteur M12.

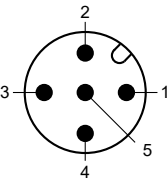
Type bûS

Apprendre à connaître les bases d'une infrastructure bûS – accessoires, câbles, affectation des broches

4.4 Affectation des broches

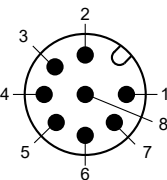
Différents connecteurs standard sont disponibles pour les appareils Bürkert avec une interface bûS.

4.4.1 Connecteur M12 mâle, 5 pôles (codage A)

Connecteur M12 mâle, 5 pôles (codage A)	Broche	Affectation
	1	BLINDAGE
	2	V+
	3	DGND
	4	CAN_H
	5	CAN_L

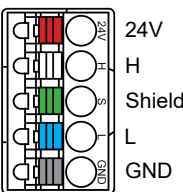
Tab. 1: Connecteur M12 mâle, 5 pôles (codage A)

4.4.2 Connecteur M12 mâle, 8 pôles (codage A)

Connecteur M12 mâle, 8 pôles (codage A)	Broche	Affectation
	1	V+
	2	DGND
	3	CAN_L
	4	CAN_H
	5	Appareil spécifique
	6	Appareil spécifique
	7	Appareil spécifique
	8	Appareil spécifique

Tab. 2: Connecteur M12 mâle, 8 pôles (codage A)

4.4.3 Bornier, 5 pôles

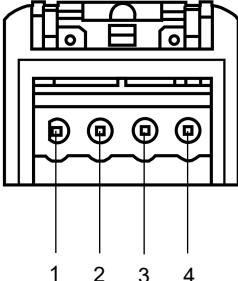
Bornier, 5 pôles	Broche (couleur)	Affectation
	Rouge	24 V CC
	Blanc	CAN_H (raccordement bûS)
	Vert	BLINDAGE
	Bleu	CAN_L (raccordement bûS)
	Noir	GND

Tab. 3: Bornier, 5 pôles

Type būs

Apprendre à connaître les bases d'une infrastructure būs – accessoires, câbles, affectation des broches

4.4.4 Bornier, 4 pôles

Bornier, 4 pôles	Broche	Affectation
	1	DGND
	2	CAN_L
	3	CAN_H
	4	+24 V CC

Tab. 4: Bornier, 4 pôles

5 Apprendre à connaître les topologies būs

5.1 Qu'est-ce qu'une topologie bus et pourquoi en avoir besoin ?

La disposition des différents appareils sur le bus définit la topologie. Différentes topologies influencent la qualité de la communication et certaines topologies sont donc recommandées pour obtenir une bonne conception du réseau.

5.2 Termes courants de topologie bus

5.2.1 Ligne principale

Une ligne principale est l'élément principal d'une solution de câblage CANopen. Tous les appareils et boîtiers de jonction y sont connectés.

5.2.2 Tronçon de ligne

Un tronçon de ligne est une branche de la ligne principale et permet le raccordement à un appareil qui n'est pas situé à proximité de la ligne principale. L'utilisation de tronçons de ligne doit être évitée autant que possible. Cependant, il existe plusieurs limites selon le débit en bauds du réseau.

5.2.3 Aperçu des longueurs de câble

Aperçu des longueurs de câbles maximales dans les spécifications CANopen :

Débit en bauds	longueur maximale de la ligne principale	longueur maximale du tronçon de ligne	longueur maximale de toutes les tronçons de ligne
50 Kbit/s	1 000 m	50 m	250 m
125 Kbit/s	500 m	20 m	100 m
250 Kbit/s	250 m	10 m	50 m
500 Kbit/s	100 m	5 m	25 m
1 Mbit/s	20 m	1 m	5 m

Tab. 5: Longueur de câble

Ce tableau donne un aperçu des valeurs théoriques pour un réseau idéal. Néanmoins, il existe plus de dépendances concernant la longueur de la ligne principale, la longueur du tronçon de ligne, la quantité de données de process et le débit en bauds.

5.2.4 Exemple

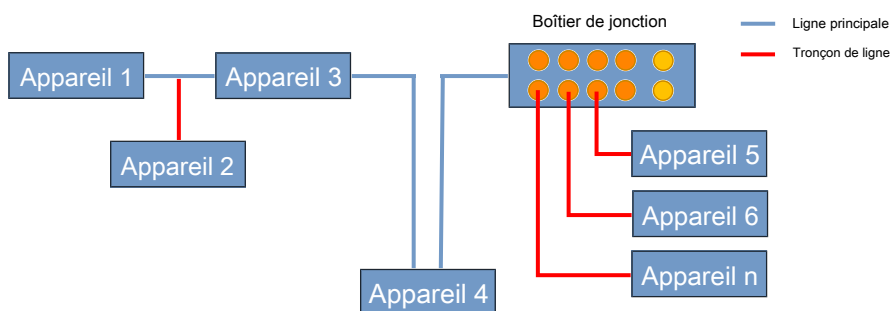


Fig. 8: Exemple

5.3 Quelles topologies sont recommandées ?

Les topologies suivantes permettent d'obtenir les meilleurs résultats en ce qui concerne qualité du signal.

5.3.1 Topologie de ligne (guirlande)

Tous les appareils sont raccordés en une seule rangée sans tronçon de ligne.



Fig. 9: Topologie des lignes

5.3.2 Topologie de ligne avec des tronçons de ligne

La ligne principale du réseau est raccordée directement à l'appareil suivant. Si ce n'est pas possible, utiliser un tronçon de ligne. Éviter autant que possible les tronçons de ligne et garder les courtes. Noter la longueur maximale du tronçon de ligne qui dépend du débit en bauds.

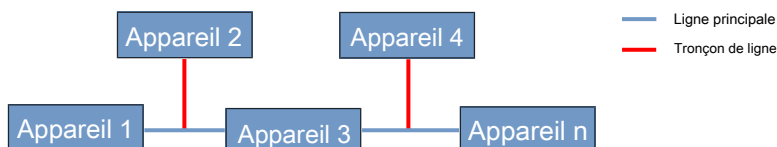


Fig. 10: Topologie de ligne avec des tronçons de ligne

5.3.3 Topologie en étoile

Une topologie en étoile est utilisée pour relier les appareils lorsque l'espace est limité et qu'une configuration avec une topologie en guirlande n'est pas possible.

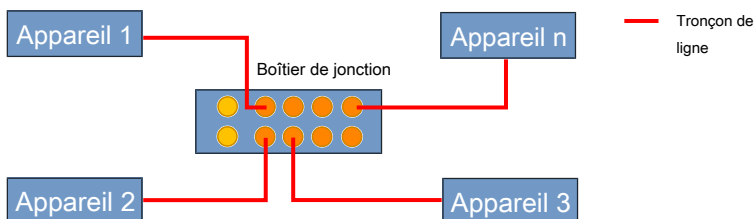


Fig. 11: Topologie en étoile

5.4 Quelles topologies ne sont PAS recommandées ?

Les topologies de ce chapitre sont possibles, mais divers critères doivent être respectés pour assurer le bon fonctionnement du réseau.

5.4.1 Topologie arborescente

Pour la qualité du signal, il n'est pas recommandé d'utiliser une topologie arborescente. Le nombre maximal de boîtiers de jonction passifs pouvant être raccordés en cascade est limité à trois. Si davantage d'appareils sont nécessaires, il faut relier entre elles les lignes principales des boîtiers de jonction passifs et ne pas raccorder en cascade plus de trois appareils. Sinon, la longueur maximale du tronçon de ligne est dépassée et des erreurs peuvent se produire.

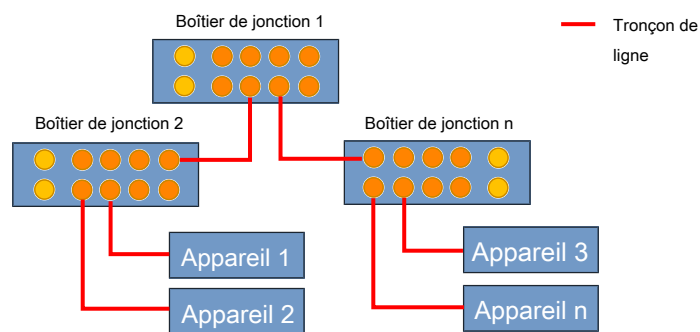


Fig. 12: Topologie arborescente

5.5 Les topologies qui ne sont PAS autorisées

Les topologies décrites dans cette section ne sont pas autorisées. Ne jamais les utiliser sur un réseau būs ou CANopen.

5.5.1 Topologie en anneau

Une topologie en anneau n'est pas autorisée dans un réseau CANopen. Choisir une autre topologie pour le réseau.

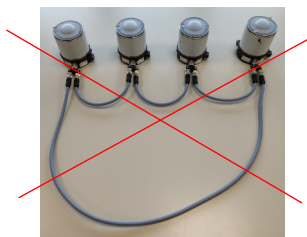
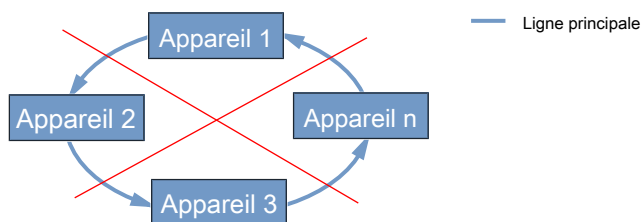


Fig. 13: Topologie en anneau

6 Plan de projet détaillé 1

6.1 Plan d'étage

Créer un plan de projet détaillé en utilisant les informations susmentionnées sur les appareils, les longueurs de câbles, la topologie, les boîtiers de jonction et les connecteurs Y.

Les appareils sont-ils proches les uns des autres ?

OUI : prévoir le réseau avec un boîtier de jonction passif

NON : prévoir le réseau avec des connecteurs Y

Règles :

- Raccorder tous les accessoires sur la ligne principale
- Raccorder les accessoires directement à l'appareil
 - Utiliser des tronçons de ligne pour raccorder les appareils
 - Éviter les longues longueurs du tronçon de ligne

6.1.1 Réseau avec boîtier de jonction

Dans un réseau avec un boîtier de jonction passif, tous les câbles seront considérés comme des lignes de raccordement puisqu'il n'y a pas de ligne principale. Garder les tronçons de ligne aussi courts que possible.

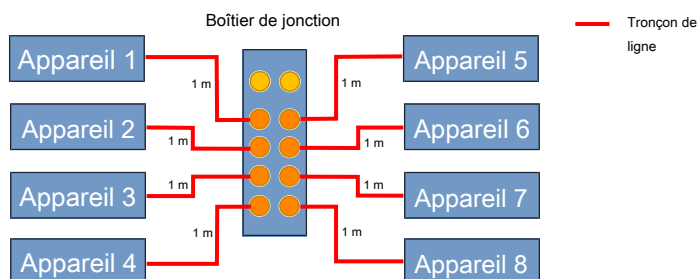


Fig. 14: Réseau avec boîtier de jonction

6.1.2 Réseau avec connecteurs Y

Un réseau avec connecteurs Y sans tronçons de ligne (directement raccordé sur le connecteur M12 de l'appareil)

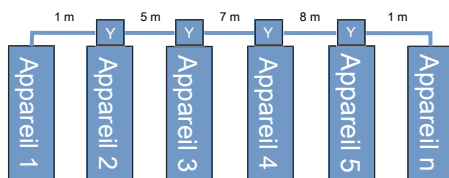


Fig. 15: Réseau avec connecteurs Y sans tronçons de ligne

Réseau avec connecteurs Y et tronçons de ligne

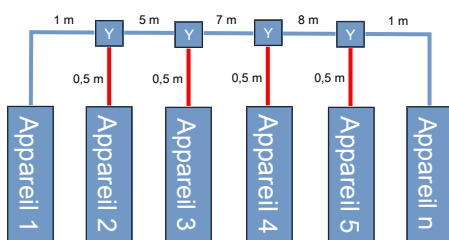


Fig. 16: Réseau avec connecteurs Y et tronçons de ligne

6.1.3 Réseau mixte

Dans un réseau mixte, il est important d'indiquer la longueur totale des câbles. Cela inclut la longueur de toutes les lignes principales et des tronçons de ligne.

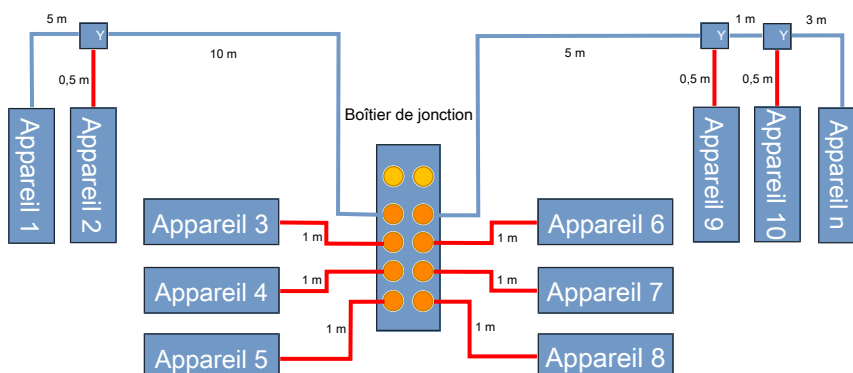


Fig. 17: Réseau mixte

7 Savoir-faire technique

7.1 Résistances de terminaison

Des résistances de terminaison sont situées de chaque côté de la ligne principale. L'impédance est d'environ 60 Ω entre CAN-HIGH et CAN-LOW.

Exception : Dans un grand réseau avec de longs tronçons de ligne, la distance la plus longue entre deux appareils doit être estimée. Il est également recommandé de choisir la distance la plus longue dans un réseau composé de plus d'un boîtier de jonction passif.

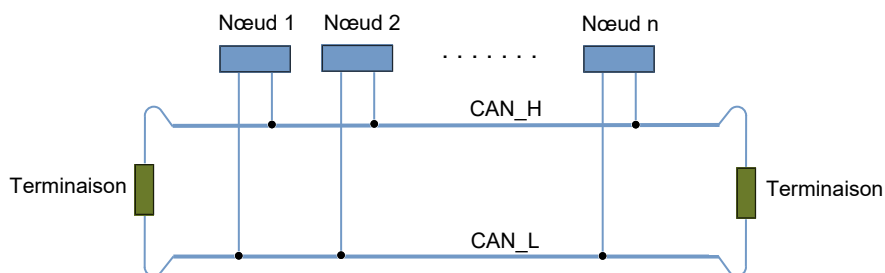


Fig. 18: Résistances de terminaison

7.2 Raccordement pour diagnostic

Nous recommandons de fournir un raccordement libre pour les diagnostics. Un port du boîtier de jonction ou un connecteur Y supplémentaire dans le réseau peut être utilisé. Cet accès est important pour les diagnostics rapides avec clé būs et le logiciel Bürkert Communicator.

En outre, il peut être utilisé pour des mesures avec des outils externes, par ex. GEMAC CANBUS Tester 2. Dans ce cas, un raccordement de mesure aux deux extrémités est recommandé.

8 Plan de projet détaillé 2

8.1 Achèvement – plan d'étage

Il convient de créer un plan de câblage tenant compte des accessoires, des longueurs de câbles, de la topologie, des boîtiers de jonction, des connecteurs Y, des résistances de terminaison et d'un port de diagnostic.

8.1.1 Réseau avec boîtier de jonction

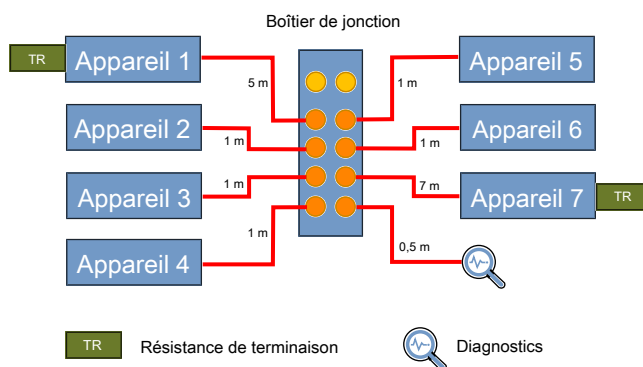


Fig. 19: Réseau avec boîtier de jonction

Dans un réseau avec un boîtier de jonction passif, les résistances de terminaison sont reliées aux appareils ayant la plus grande distance entre eux.

8.1.2 Réseau avec connecteurs Y

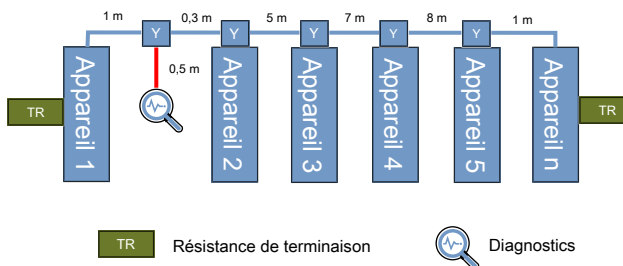


Fig. 20: Réseau avec connecteurs Y

Réseau sans tronçon de ligne. Le connecteur Y est raccordé directement sur l'appareil.

8.1.3 Réseau mixte

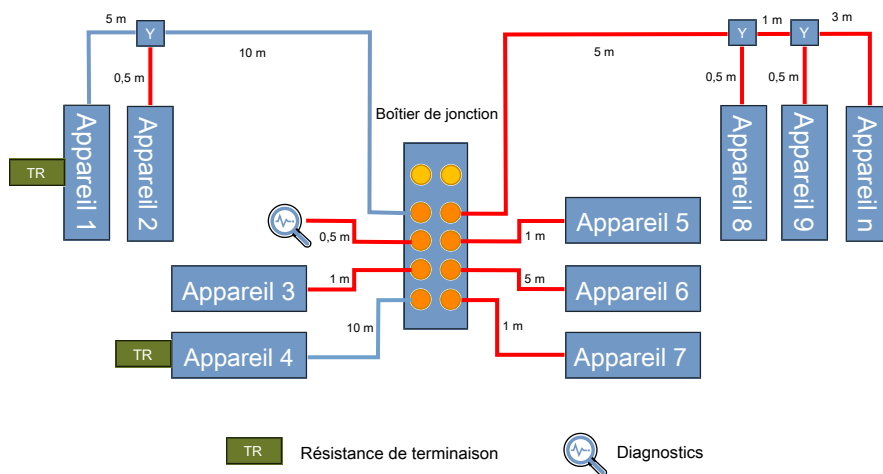


Fig. 21: Réseau mixte

Pour une bonne qualité de signal, il est important de déterminer la distance la plus longue entre deux appareils dans l'ensemble du réseau. Placer les résistances de terminaison à proximité de ces appareils. Cela permet de réduire les réflexions du signal. Ne pas dépasser la longueur maximale du tronçon de ligne.

9 Alimentation électrique du réseau

9.1 Segments de puissance

Calculer la puissance absorbée globale de tous les appareils du réseau. Construire des segments de puissance avec une charge maximale de 100 W. Cela fait référence au connecteur M12 (codage A). Ce composant a une limite de courant d'env. 4 A.

9.1.1 Un segment de puissant

Dans un réseau avec une alimentation électrique, la puissance absorbée globale est limitée à 100 W.

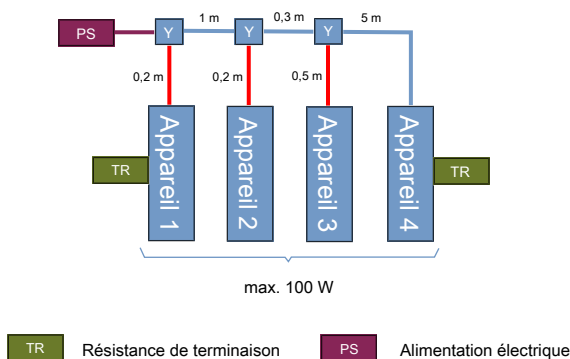


Fig. 22: Un segment de puissant

9.1.2 Alimentation électrique supplémentaire

Pour une puissance absorbée plus élevée, utiliser des alimentations électriques supplémentaires et des connecteurs Y avec interruption pour utiliser l'énergie d'une seconde alimentation électrique.

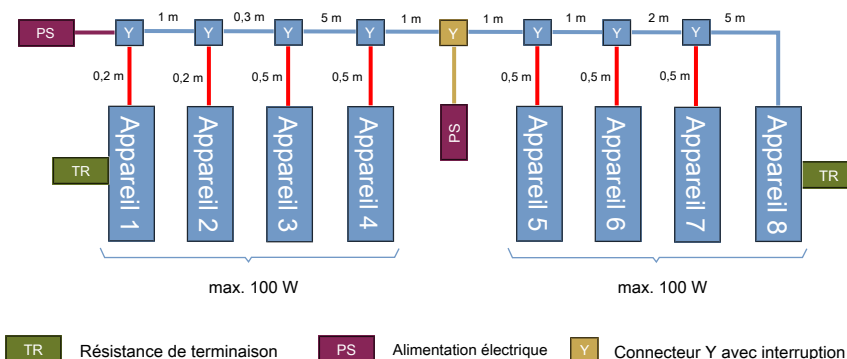


Fig. 23: Alimentation électrique supplémentaire

9.2 Règle générale

La règle générale est qu'une charge de 1 W par mètre entraîne une chute de tension de 1 v. m. Une chute de tension maximale de 5 V est autorisée. Certains appareils s'arrêteront si la tension d'alimentation est inférieure à 19 V. Par conséquent, se référer à la fiche technique correspondante pour plus d'informations.

10 Plan de projet détaillé 3

10.1 Plan de câblage

Plan de câblage sommaire, topologie, règles de câblage (tableau).

Placer l'alimentation électrique (puissance < 100 W) à proximité de la charge.

Connecteur Y, boîtier de jonction passif, alimentation électrique externe, alimentations à découpage à isolation galvanique (homologué UL Classe 2).

10.1.1 Réseau avec boîtier de jonction

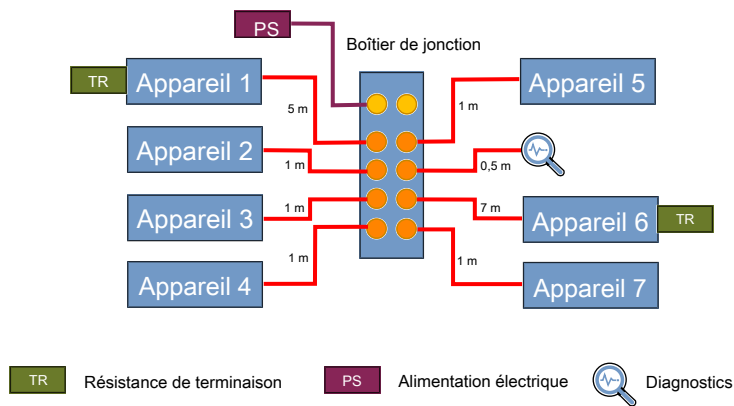


Fig. 24: Réseau avec boîtier de jonction

10.1.2 Réseau avec connecteurs Y

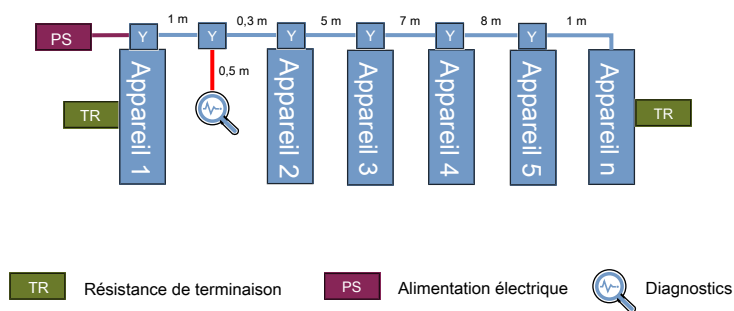


Fig. 25: Réseau avec connecteurs Y

10.1.3 Réseau mixte

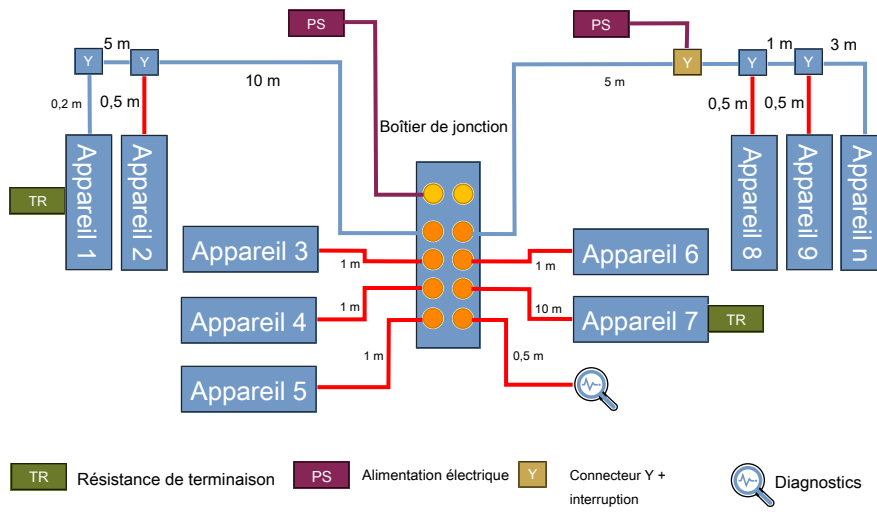


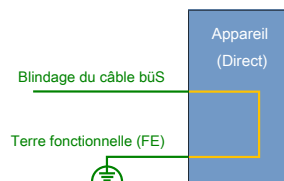
Fig. 26: Réseau mixte

11 Blindage du réseau būs

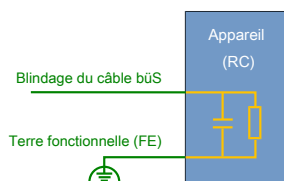
11.1 Blindage des appareils EDIP

Des informations détaillées sur le blindage de chaque appareil se trouvent dans le schéma de brochage de la fiche technique et dans le manuel d'utilisation. Il existe trois types de blindages internes appareil :

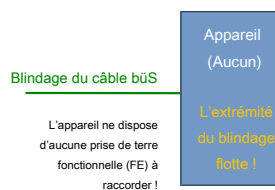
Direct : Raccordement direct du blindage à la FE



RC : Raccordement en parallèle de la résistance et du condensateur à la FE



Aucun : Pas de raccordement de blindage



Tab. 6: Blindage du réseau būs

11.2 Comparaison des blindages

Blindage	Motifs d'utilisation/Quand l'utiliser	Restrictions d'installation ou inconvénients
DIRECT Raccordement du blindage à la FE	<ul style="list-style-type: none"> • Meilleur effet de blindage • Boîtier métallique (ex : acier inoxydable pour « forme propre ») 	La mise à la terre par la FE équipotentielle est obligatoire dans l'usine.
RC Raccordement en parallèle de la résistance et du condensateur à la FE	<ul style="list-style-type: none"> • Effet de blindage classé deuxième • Cette solution est également envisageable lorsque la qualité de la FE est médiocre • Blindage recommandé pour les applications de sécurité afin d'éviter les courants de compensation 	L'effet de blindage pourrait ne pas être suffisant dans des environnements très hostiles où des champs magnétiques sont émis.
AUCUN	Aucune FE sur l'appareil disponible (par ex. en raison de la demande du client)	Pour être efficace, le blindage d'un câble doit toujours être acheminé à proximité de l'appareil, sans sutures importantes (tronçon de ligne). Le blindage est réalisé sur des appareils ultérieurs ou adjacents.

Tab. 7: Comparaison

11.3 Réseau avec appareils blindés directs

Le blindage est mis à la terre en plusieurs points de la FE. Le raccordement direct du blindage aux deux extrémités du câble ou entre plusieurs appareils et la FE offre une protection contre les champs électriques et magnétiques. Mais attention à la zone de terre de la FE équipotentielle pour éviter les courants de compensation sur le blindage !

Zone FE propre et équipotentielle

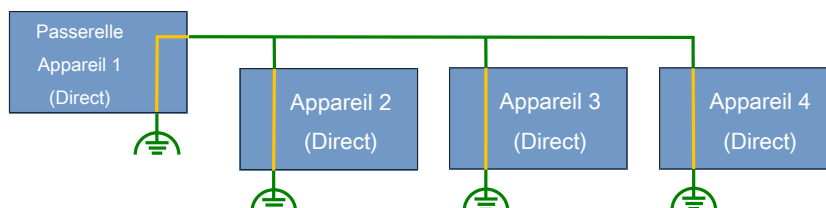


Fig. 27: Appareil blindé direct

Si la mise en place d'une zone FE équipotentielle n'est pas possible, par ex. entre deux bâtiments, certaines mesures peuvent être prises pour améliorer la situation ; par ex. ajouter un conducteur de dérivation ou une gaine de câbles mise à la terre à proximité du câble būs.

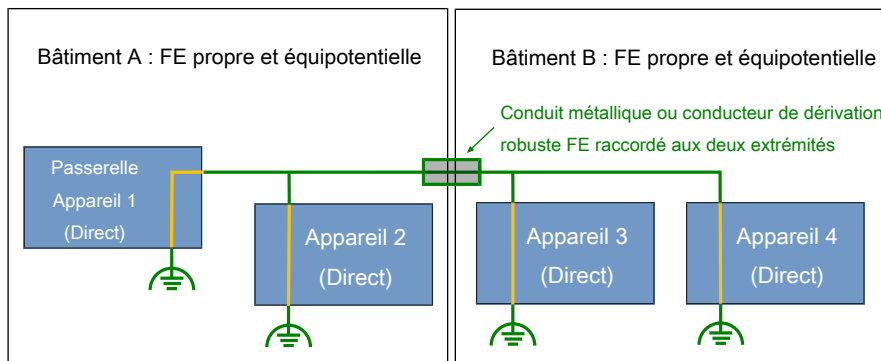


Fig. 28: Appareil blindé direct, 2 bâtiments

Explication des éléments graphiques :

- Chaque blindage interne de l'appareil (Aucun, Direct, RC) est dit entre parenthèses.
- La ligne verte représente le blindage du câble būs.

11.4 Réseau avec appareils blindés RC

Dans un réseau avec des appareils blindés RC, le blindage ne doit se trouver que sur un seul point directement connecté à la FE. Ce dispositif de blindage ne protège que contre les champs électriques, mais il est généralement privilégié lorsque le raccordement au réseau de la FE est médiocre.

- Soit en utilisant un appareil blindé direct.

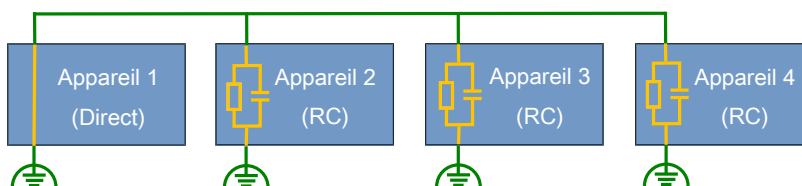


Fig. 29: Blindé RC

- Ou en mettant à la terre le blindage du câble directement à n'importe quel endroit du réseau, par ex. au milieu ou à proximité d'une source de perturbations électromagnétiques, afin d'obtenir une dérivation immédiate.

En règle générale, il est recommandé de maintenir une certaine distance entre les appareils émettant des champs magnétiques et le réseau būs. Si ce n'est pas possible, utiliser un conduit métallique mis à la terre pour un blindage supplémentaire du câble būs en entier.

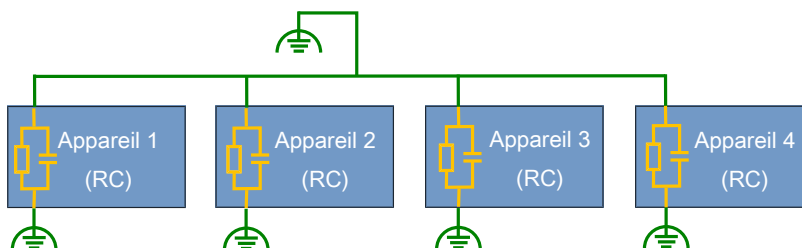


Fig. 30: Blindé RC

11.5 Réseau avec des appareils non blindés

Il n'est pas recommandé d'utiliser uniquement des appareils connectés sans blindage. Le blindage du réseau serait totalement flottant, ce qui revient à dire qu'il n'y a pas de blindage.

Lors de l'utilisation d'appareils sans blindage intégré, raccorder une extrémité du blindage būs directement à la FE. Un raccordement blindé direct ou RC peut être utilisé à l'autre extrémité du blindage. Les appareils de type de blindage « Aucun » sont placés entre les deux avec un nombre minimal de sutures (par ex. avec un raccord en T).

- Pour cela, soit utiliser des appareils situés aux extrémités du réseau.

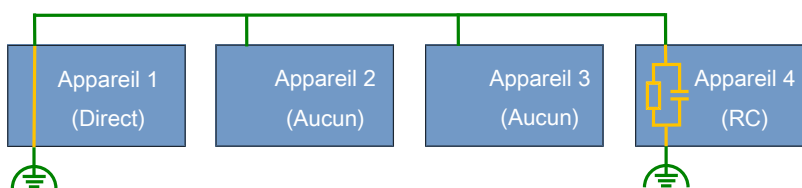


Fig. 31: Réseau būs avec des appareils sans raccordement de blindage interne (blindage « Aucun »)

- Soit raccorder le blindage du câble directement à la FE sur les deux extrémités (exemple).

Zone FE propre et équipotentielle

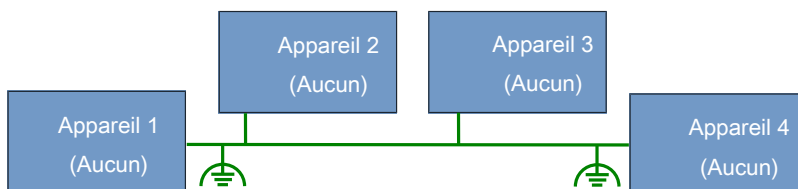


Fig. 32: Réseau būs avec des appareils sans raccordement de blindage interne (blindage « Aucun »)

11.6 Réseau mixte avec blindages divers

Un réseau būs prévu (a) est révisé, certains problèmes ont été identifiés (b) et enfin certaines solutions sont trouvées (c).

a) Réseau initial

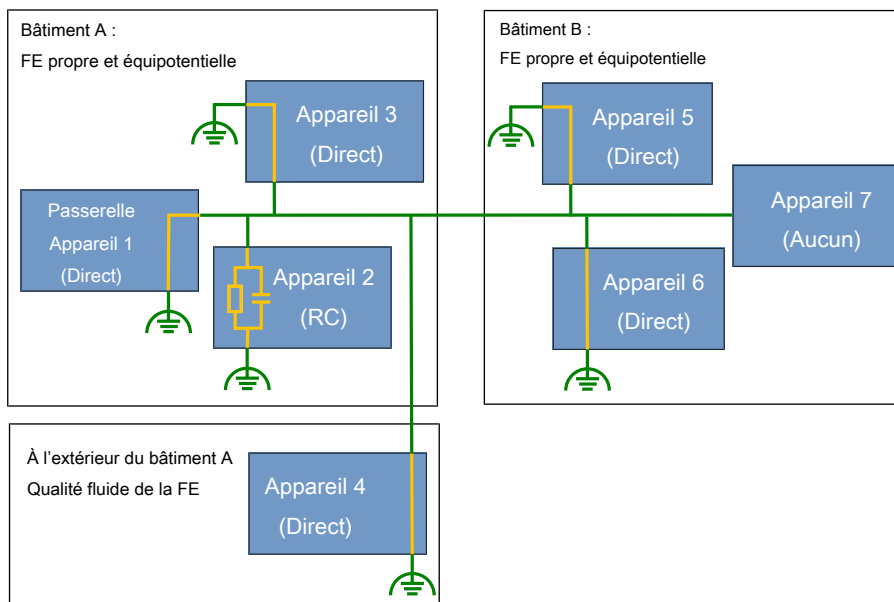
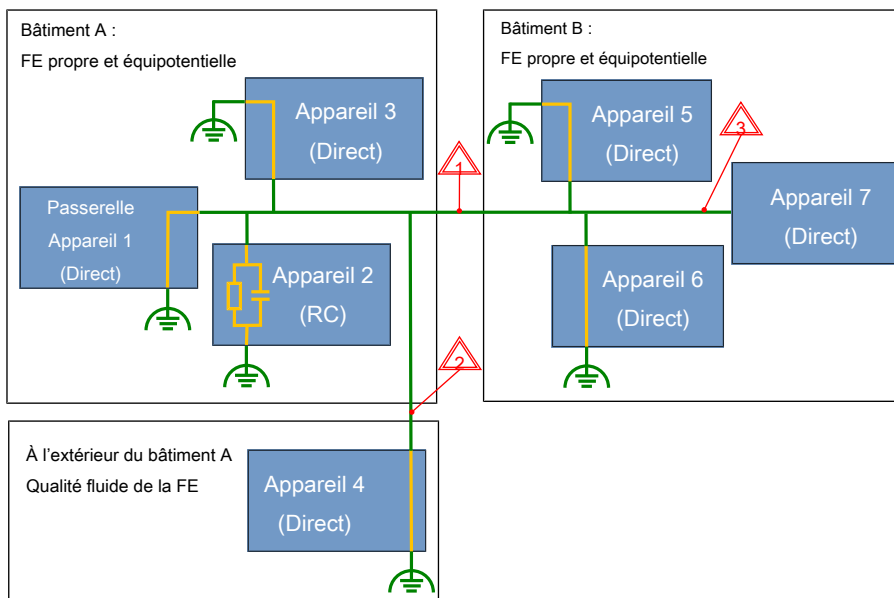


Fig. 33: Réseau initial

b) Identification des problèmes

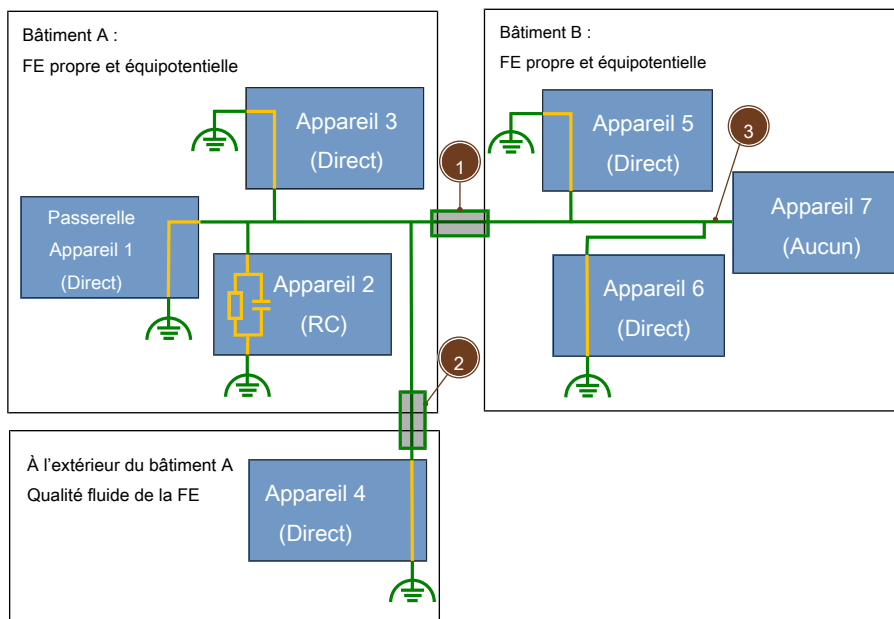


Problèmes identifiés :

- ⚠️ 1 FE avec différences de potentiel entre le bâtiment A et le bâtiment B
- ⚠️ 2 FE avec différences de potentiel entre le bâtiment A et l'extérieur
- ⚠️ 3 Longue ligne būs avec blindage ouvert vers l'appareil 7 sans raccordement au blindage.

Fig. 34: Identification des problèmes

c) Modifications (solutions possibles)



Solutions appliquées :

- 1 Ajouter un conduit métallique ou un conducteur de dérivation mis à la terre FE aux deux extrémités et à faible impédance entre les bâtiments A et B
- 2 Ajouter un conduit métallique ou un conducteur de dérivation mis à la terre FE aux deux extrémités et à faible impédance, acheminé aussi près que possible de l'appareil 1.
- 3 Réaliser la longueur de câble non blindé, en changeant la ligne principale : Le blindage est acheminé directement au-delà de l'appareil 7 (par ex. à l'aide d'un raccord en T) puis mis à la terre au niveau de l'appareil 6

Fig. 35: Exemples de modifications possibles

12 Recommandations de bonnes pratiques

12.1 Résistance de terminaison

Des résistances de terminaison sont situées de chaque côté de la ligne principale. Chaque résistance a une valeur d'environ 120 Ω . Par conséquent, un réseau équipé d'une résistance de terminaison à chaque extrémité présente une impédance de 60 Ω . Les résistances sont disponibles avec une prise M12 mâle ou femelle. En outre, une résistance pour ME43 et un îlot de distributeurs de type 8652 est disponible.

12.2 Réflexions du signal

Il peut y avoir plus d'une raison aux réflexions du signal dans un réseau. Cela dépend du nombre d'appareils, du débit en bauds, du volume des données de processus, de l'emplacement des résistances de terminaison et de l'emplacement du port de mesure.

Des réflexions massives du signal se produisent si la position des résistances de terminaison n'est pas sélectionnée correctement.

12.3 Boîtier de jonction passif

Les boîtiers de jonction passifs sont utilisés pour la distribution des appareils à proximité les uns des autres. Dans un réseau avec un boîtier de jonction passif, il est important de déterminer la distance la plus longue entre deux appareils et d'y placer la résistance de terminaison. Dans ce cas, il est déconseillé de placer ces résistances sur la ligne principale.

12.4 Port de diagnostic

Dans un réseau bÜS, un port de diagnostic doit être installé dans une usine. Il est utilisé pour un accès rapide avec le Bürkert Communicator ou aussi un outil tiers, par ex. GEMAC CAN Bus Tester 2.

12.5 Débit en bauds

Le débit en bauds par défaut de tous les appareils Bürkert est de 500 Kbit/s. En cas de mauvais résultat de mesure, il est possible de réduire le débit en bauds à 250 Kbit/s ou 125 Kbit/s. Par conséquent, des câbles plus longs peuvent être utilisés dans le réseau.

Noter que la durée totale d'une mise à jour du firmware augmente quand le débit en bauds est réduit à une vitesse de communication plus faible.

12.6 Clé bÜS

La clé bÜS est un convertisseur USB-CAN et est connectée à un ordinateur portable/PC avec le Bürkert Communicator. Elle est utilisée pour le diagnostic, la mise en service et le paramétrage des appareils.

12.7 Tronçons de ligne

La longueur totale des tronçons de ligne sur l'ensemble du réseau doit être réduite autant que possible. Il est impossible de calculer exactement l'impact qu'un tube d'un mètre a sur la réduction de la qualité du signal en pourcentage.

12.8 Charge de bus

La charge maximale de bus est de 40 %. La charge de bus spécifique d'un appareil est indiquée dans la fiche technique de communication. Pour calculer la charge de bus totale, additionner les valeurs de la fiche technique communication pour tous les appareils.

12.9 Puissance absorbée

Il est important de tenir compte de la puissance absorbée d'un appareil le plus tôt possible dans la planification. À partir des informations sur la puissance absorbée totale du réseau, les accessoires et le nombre d'alimentations peuvent être planifiés.

De plus, l'ondulation de tension autorisée d'un appareil doit être prise en compte. Pour les appareils à accès direct, par ex. MFC, il est important d'avoir une ondulation résiduelle faible. Pour les capteurs, l'impact n'est pas si important.

12.10 Alimentations à la terre

Les alimentations électriques ne doivent pas être mises à la terre, mais il est important de garantir une isolation galvanique. Sinon, d'énormes boucles risquent de se former, ce qui pourrait avoir des répercussions négatives sur l'ensemble du réseau.

12.11 Blindage du réseau bÜS

Prévoir une bonne terre fonctionnelle (FE) continue à faible impédance et bruit. Si cela ne peut être assuré dans la zone du réseau bÜS, utiliser un conduit de câble métallique basse impédance ou un conducteur de dérivation mis à la terre des deux côtés pour éviter les courants de compensation sur le blindage bÜS.

Connecter les appareils du blindage interne « Aucun » directement au fil bÜS (sans suture). Le blindage doit se faire sur les appareils en amont ou en aval du réseau, mais au moins sur les appareils finaux.

Connecter au moins un point du blindage bÜS directement au blindage FE (par ex. en utilisant un appareil avec raccordement direct FE au blindage).

Rester à distance des appareils émettant des champs H et consommant beaucoup d'énergie. Si ce n'est pas possible, utiliser un conduit métallique mis à la terre des deux côtés ou plusieurs fois pour un blindage supplémentaire du câble bÜS.

13 Réseaux būs avec extension maximale du réseau

Des réseaux avec différents appareils, longueurs de câbles, débits en bauds et topologies sont testés.

Les réseaux présentés ici servent uniquement d'exemples possibles et doivent être utilisés comme point de référence pour la configuration propre. Pour les grands réseaux qui frôlent leurs limites, voire les dépassent, il est toujours judicieux de vérifier la qualité du réseau.

13.1 Topologie des lignes

Pour les débits en baud 500 Kbit/s, 250 Kbit/s et 125 Kbit/s la longueur maximale de câble et le nombre maximum d'appareils ont été déterminés.

13.1.1 500 Kbit/s

Le réseau būs dans son ensemble fonctionnait avec jusqu'à 84 appareils et une clé būs. La longueur totale de câble était de 75 mètres.

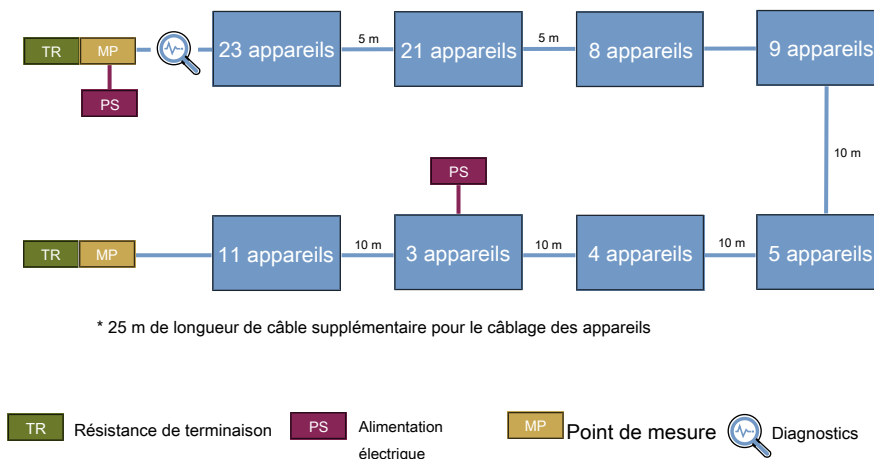


Fig. 36: 500 Kbit/s, 84 appareils, longueur de câble 75 m

Des mesures d'une longueur de câble maximale de 100 mètres ont été possibles avec 44 appareils et une clé būs. Une longueur de 100 mètres est définie comme la limite dans les spécifications CANopen.

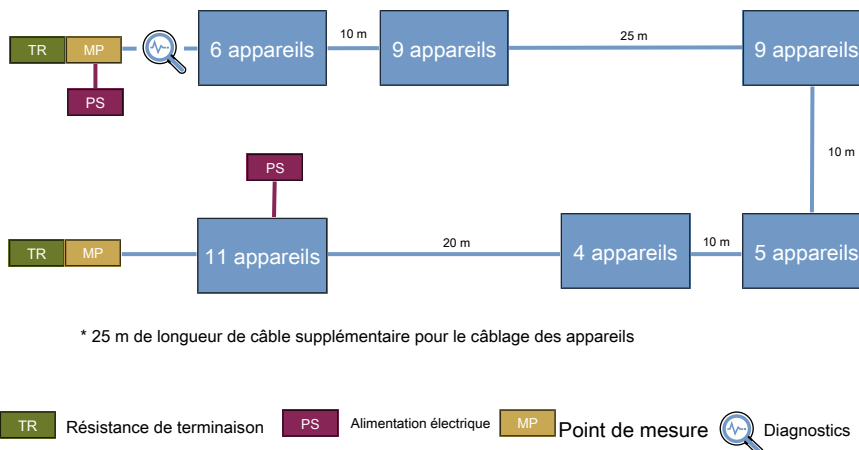


Fig. 37: 500 Kbit/s, 44 appareils, longueur de câble 100 m

13.1.2 250 Kbit/s

Le réseau a été testé avec 84 appareils et une longueur de câble totale de 175 mètres et a fonctionné sans aucune erreur.

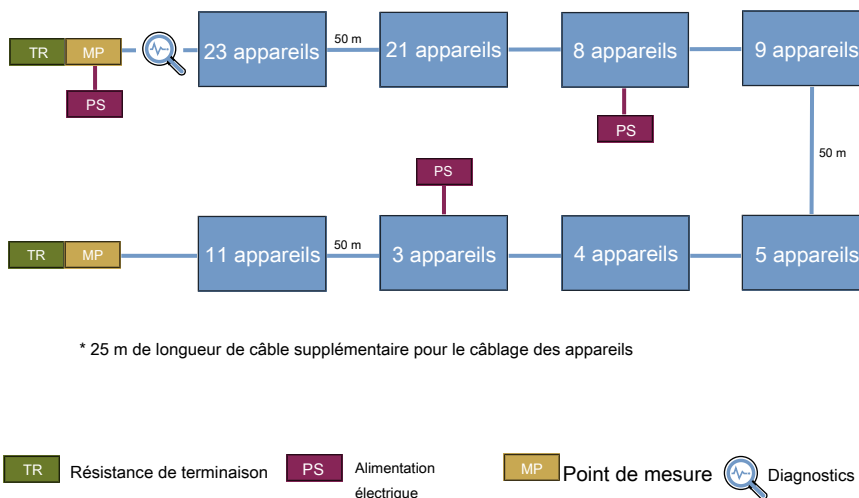
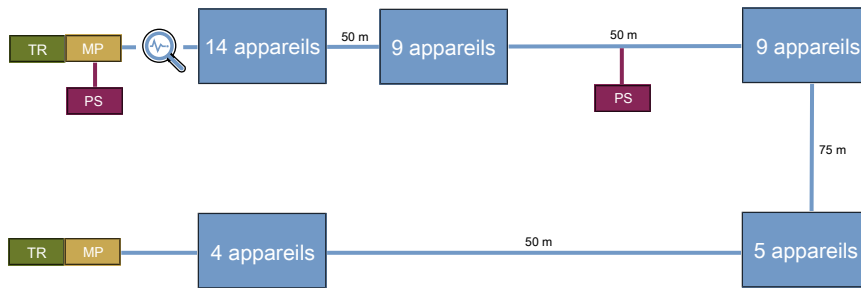


Fig. 38: 250 Kbit/s, 84 appareils, longueur de câble 175 m

Le système comprend 41 appareils būs et une clé būs d'une longueur totale de câble de 250 mètres, qui est définie comme la longueur maximale.



* 25 m de longueur de câble supplémentaire pour le câblage des appareils

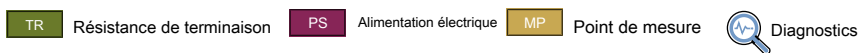
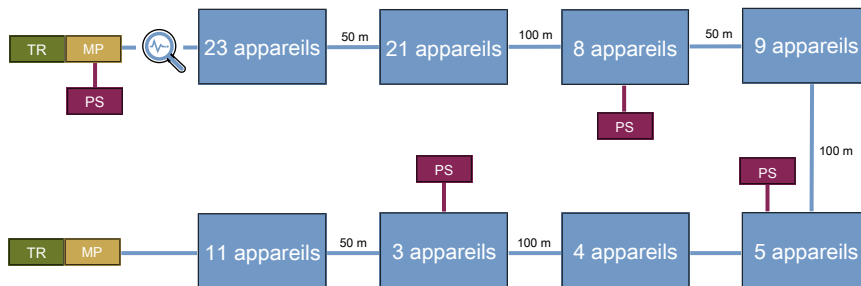


Fig. 39: 250 Kbit/s, 41 appareils, longueur de câble 250 m

13.1.3 125 Kbit/s

Le réseau peut avoir une longueur totale de câble de 475 mètres avec 84 appareils et une clé būs.



* 25 m de longueur de câble supplémentaire pour le câblage des appareils

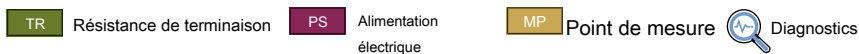
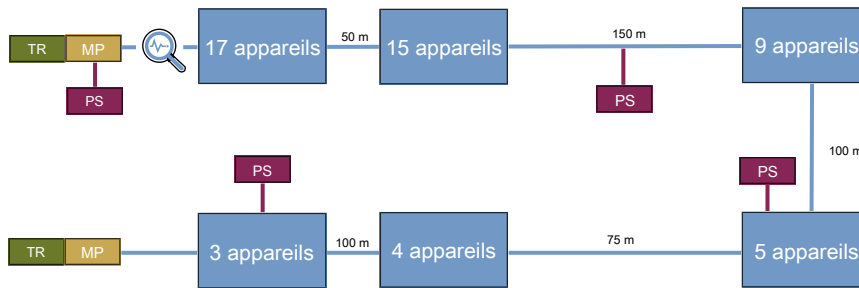


Fig. 40: 125 Kbit/s, 84 appareils, longueur de câble 475 m

Avec 125 Kbit/s, il est possible de connecter jusqu'à 53 appareils d'une longueur totale de câble de 500 mètres.



* 25 m de longueur de câble supplémentaire pour le câblage des appareils

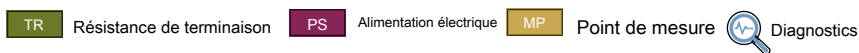


Fig. 41: 125 Kbit/s, 53 appareils, longueur de câble 500 m

13.2 Topologie en étoile avec un boîtier de jonction

Si un boîtier de jonction passif est utilisé, tous les câbles sont des tronçons de ligne. Avec un débit en bauds de 500 Kbit/s, une longueur totale de tube de 25 mètres est autorisée. La longueur maximale de chaque tronçon de ligne est limitée à 5 mètres. Si tous les tronçons de ligne ont la même longueur, la position de la résistance de terminaison est sans importance.

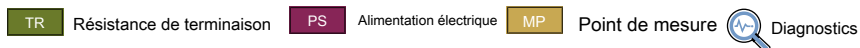
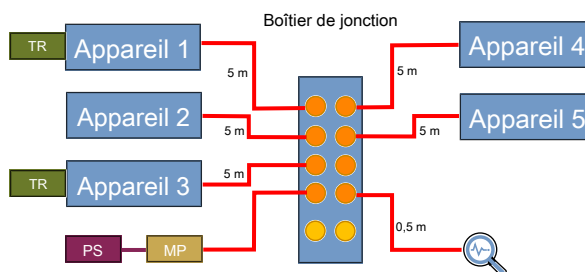


Fig. 42: Topologie en étoile avec un boîtier de jonction

MAN 1000734021 FR Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 15.04.2026

13.3 Topologie en arbre avec un boîtier de jonction

Avec une topologie arborescente, une longueur totale de câble de 94 mètres a été mesurée avec 23 appareils dans le réseau. La longueur du tronçon de ligne varie entre 1 et 10 mètres.

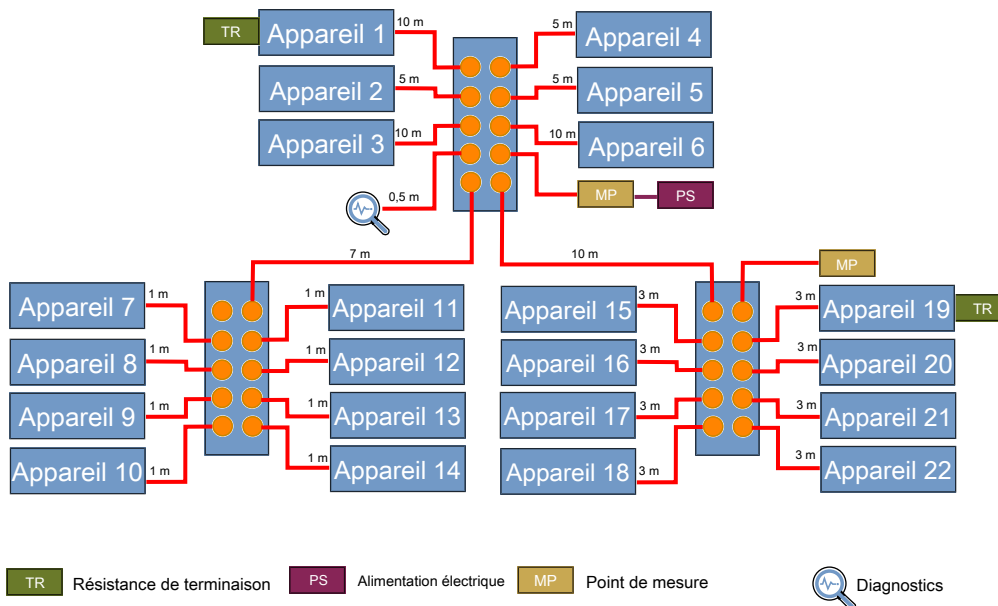


Fig. 43: Topologie en arbre avec un boîtier de jonction

14 Dépannage

14.1 Débranchements sporadiques

Description :

Dans un réseau défectueux, il est possible de connaître des débranchements sporadiques. Par conséquent, un ou plusieurs appareils peuvent disparaître pendant quelques secondes. Cela indique que quelque chose a mal tourné.

Problèmes courants :

- Plus ou moins de deux résistances de terminaison
- La longueur totale de câble est trop longue
- La longueur totale tronçon de ligne est trop longue
- La charge de bus est trop élevée
- Alimentation électrique sous-dimensionnée

Solution :

- Mesure de l'impédance entre CAN-High et CAN-Low. L'impédance doit être d'env. 60 Ω
- Réduire la longueur du câble
- Réduire le débit en bauds à la vitesse de communication immédiatement inférieure
- Créer des segments d'alimentation dans le réseau avec plus d'alimentations électriques et de connecteurs Y

14.2 LED rouge (défaillance)

Description :

La LED d'un seul appareil ou de l'ensemble du réseau EDIP s'allume en rouge.

Problèmes courants :

- Raccordement incorrect à l'automate programmable industriel
- L'appareil a atteint une limite critique, par ex. une alimentation électrique insuffisante
- Le partenaire EDIP est manquant

Solution :

- Vérifier le câblage sur l'automate programmable industriel et configurer l'automate programmable industriel avec les fichiers de description de l'appareil
- Vérifier les messages de l'appareil avec l'automate programmable industriel ou Bürkert Communicator
- Vérifier le nom du partenaire et la cartographie

14.3 LED orange sur l'appareil (vérification de fonctionnement)

Description :

La LED d'un seul appareil ou de tout le réseau EDIP s'allume en orange.

Problèmes courants :

- L'allocation des partenaires est active
- L'automate programmable industriel s'est « arrêté »
- La simulation est active
- Mode manuel

Solution :

- Attendre que l'appareil trouve son partenaire dans le réseau
- Régler l'automate programmable industriel sur « EXÉCUTER »
- Désactiver la simulation
- Régler l'appareil sur « Automatique »

14.4 LED jaune sur l'appareil (hors spécifications)

Description :

La LED d'un seul appareil ou de plusieurs appareils dans le réseau s'allume en jaune.

Problèmes courants :

- L'appareil a atteint une limite interne, par ex. la température
- La fonction Teach est nécessaire
- L'appareil ne peut pas atteindre la valeur de consigne

Solution :

- Vérifier les limites et les messages avec l'automate programmable industriel ou Bürkert Communicator
- Démarrer la fonction Teach de l'appareil
- Vérifier la pression du fluide

14.5 LED bleu sur l'appareil (maintenance requise)

Description :

La LED d'un seul appareil ou de plusieurs appareils dans le réseau s'allume en bleu.

Problèmes courants :

- La limite du compteur de manœuvres a été atteinte
- Fournisseur de configuration/client manquant
- Courbe d'étalonnage endommagée

Solution :


- Remise à zéro du compteur de manœuvres
- Remplacer l'appareil manquant
- Étalonner l'appareil

14.6 Redémarrer certains appareils

Si la LED s'allume d'abord en jaune puis devient rouge ou verte, cela indique que l'alimentation électrique a atteint une limite pour un fonctionnement stable. Si un appareil active un actionneur, la chute de tension est telle que la puissance descend en dessous de la limite et un redémarrage est alors effectué.

15 Accessoires

15.1 Accessoires büS

Article	Référence article
Kit d'interface USB-büS 1 : Bloc d'alimentation, clé büS, connecteur Y, câble adaptateur	772426
	
Kit d'interface USB-büS 2 : clé büS, câble adaptateur	772551
Résistance terminale büS (120 Ω), connecteur M12, 5 pôles	772424
Résistance terminale büS (120 Ω), prise M12, 5 pôles	772425
Résistance terminale büS (120 Ω), enfichable pour backplane ou ME43	303833

Tab. 8: Accessoires

15.2 Logiciel

Article	Référence article
Logiciel Bürkert Communicator (type 8920)	Infos sous country.burkert.com
Activation de la programmation graphique (activation)	567713
Contrôleur de lot pour ME43 et ME63 (activation)	572948

Tab. 9: Accessoires

15.3 Accessoires réseau


Article	Référence article
Bloc d'alimentation 24 V DC pour rail standard Type 1573, 1 A	772361
Bloc d'alimentation 24 V DC pour rail standard Type 1573, 1,25 A	772438
Capuchon de protection, M12, protection pour connecteur	917155
Adaptateur, prise appareil de forme A à connecteur M12, codage A	774853
Bloc d'alimentation 24 V DC pour rail standard Type 1573, 10 A	772698
Carte mémoire (carte microSD)	774087
Capuchon de protection, M12, protection pour connecteur	917155
Connecteur de protection, M12, protection pour prise	774851
Prise de protection, M12, protection pour connecteur	774852
Adaptateur, prise appareil de forme A à connecteur M12, codage A	774853

Tab. 10: Accessoires

15.4 Accessoires de câble

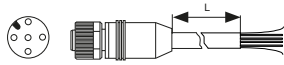
15.4.1 Câble būs

Câble blindé, 2x 0,75 mm², 2x 0,34 mm²

Article	Référence article
Câble de connexion būs Prise M12 droite, 5 pôles, codage A à connecteur M12 droit, 5 pôles, codage A	
	
0,1 m	772492
0,2 m	772402
0,5 m	772403
1 m	772404
3 m	772405
5 m	772406
10 m	772407
20 m	772408

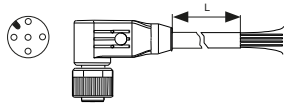
Tab. 11: Accessoires

Câble de connexion būs
Prise M12 droite, 5 pôles, codage A à extrémité de câble ouverte



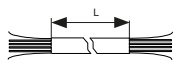
1 m	772409
3 m	772410
5 m	772411
10 m	772412

Câble de connexion būs
Prise M12 angulaire, 5 pôles, codage A à extrémité de câble ouverte



0,7 m	772626
-------	--------

Câble de connexion būs
Câble à extrémité ouverte sur câble à extrémité ouverte (enrouleur de câble)



50 m	772413
100 m	772414

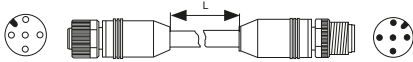
15.4.2 Connecteur būs pour le câblage de terrain

Article	Référence article
Prise M12 droite, 5 pôles, codage A	772416
Prise M12 angulaire, 5 pôles, codage A	772418
Connecteur M12 droit, 5 pôles, codage A	772417
Connecteur M12 angulaire, 5 pôles, codage A	772419
Connecteur Y, 5 pôles, codage A Prise M12 sur connecteur M12 et prise M12	772420
Connecteur Y, 5 pôles, codage A, avec interruption de courant Prise M12 sur 2x connecteurs M12	772421
Connecteur interchangeable (changeur de genre), 5 pôles, codage A Connecteur M12 sur connecteur M12	772867
Connecteur interchangeable (changeur de genre), 5 pôles, codage A Connecteur M12 sur connecteur M12	775068
Connecteur interchangeable (changeur de genre), 5 pôles, codage A Prise M12 sur prise M12	775069

Tab. 12: Accessoires

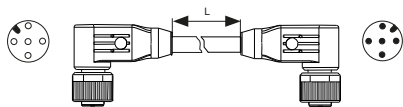
15.4.3 Câble capteur/actionneur

Câble non blindé, 5x 0,37 mm²

Article	Référence article
Câble capteur/actionneur, Prise M12 droite, 5 pôles, codage A à connecteur M12 droit, 5 pôles, codage A	
	
0,3 m	775126
0,5 m	775127
1 m	775031
2 m	775032
3 m	775033
5 m	775034
10 m	775035
15 m	775036
20 m	775037

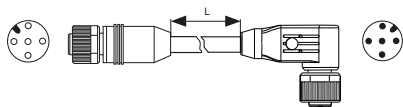
Tab. 13: Accessoires

Câble capteur/actionneur,
Prise M12 angulaire, 5 pôles, codage A sur connecteur M12 angulaire, 5 pôles, codage A



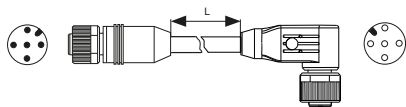
0,3 m	775128
0,5 m	775129
1 m	774797
2 m	774798
3 m	774799
5 m	774800
10 m	774801
15 m	775038
20 m	775039

Câble capteur/actionneur,
Prise M12 droite, 5 pôles, codage A sur connecteur M12 angulaire, 5 pôles, codage A



0,3 m	775276
0,5 m	774802
1 m	774803
2 m	774804
3 m	774805
5 m	774806
10 m	774807
15 m	774808
20 m	774809

Câble capteur/actionneur,
Connecteur M12 droit, 5 pôles, codage A sur prise M12 angulaire, 5 pôles, codage A



0,3 m	775185
0,5 m	775186
1 m	775187
2 m	775188
3 m	775189
5 m	775190
10 m	775191
15 m	775192
20 m	775193

15.4.4 Connecteur capteur/actionneur pour le câblage de terrain

Article	Référence article
Prise M12 droite, 5 pôles, codage A	774812
Prise M12 angulaire, 5 pôles, codage A	774813
Connecteur M12 droit, 5 pôles, codage A	774814
Connecteur M12 angulaire, 5 pôles, codage A	774815

Tab. 14: Accessoires

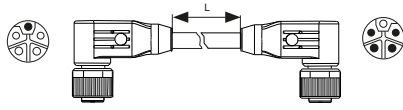
15.4.5 Câble d'alimentation

Câble non blindé, 5x 2,5 mm²

Article	Référence article
Câble d'alimentation, Prise M12 droite, 5 pôles, codée L sur connecteur M12 droite, 5 pôles, codée L	
0,1 m	774835
0,2 m	774836
0,3 m	775059
0,5 m	775060
1 m	775061
2 m	775062
3 m	775063
5 m	775064
10 m	775065
15 m	775066
20 m	775067
30 m	775312
40 m	775313
50 m	775314

Tab. 15: Accessoires

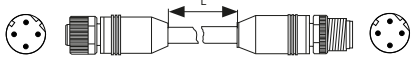
Câble d'alimentation,
Prise M12 angulaire, 5 pôles, codée L sur connecteur M12 angulaire, 5 pôles, codée L



0,1 m	774837
0,2 m	774838
0,3 m	774839
0,5 m	774840
1 m	774841
2 m	774842
3 m	774843
5 m	774844
10 m	774845
15 m	774846
20 m	774847
30 m	775315
40 m	775316
50 m	775317

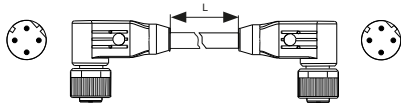
15.4.6 Câble Ethernet industriel

Câble Cat5e

Article	Référence article
Câble Ethernet industriel, Connecteur M12 droite, 4 pôles, codée D sur connecteur M12 droite, 4 pôles, codée D	
	
0,2 m	774816
0,3 m	774817
0,5 m	775130
1 m	775040
2 m	775041
3 m	775042
5 m	775043
10 m	775044
15 m	775045
20 m	775046
30 m	775308
40 m	775309
50 m	775310

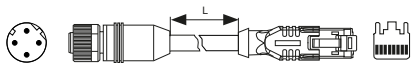
Tab. 16: Accessoires

Câble Ethernet industriel,
Connecteur M12 angulaire, 4 pôles, codée D sur connecteur M12 angulaire, 4 pôles, codée D



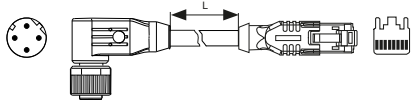
0,1 m	774818
0,2 m	774819
0,3 m	775132
0,5 m	775131
1 m	775047
2 m	775048
3 m	775049
5 m	774820
10 m	774821
15 m	774822
20 m	774823
30 m	774824
40 m	775248
50 m	775249

Câble Ethernet industriel,
Connecteur M12 droite, 4 pôles, codée D sur connecteur RJ45



0,3 m	775133
0,5 m	775134
1 m	775050
2 m	775051
3 m	775052
5 m	775053
10 m	775054
15 m	775055
20 m	775056
30 m	775230
40 m	775287
50 m	775288

Câble Ethernet industriel,
Connecteur M12 angulaire, 4 pôles, codée D sur connecteur RJ45



0,3 m	775135
0,5 m	774826
1 m	774827
2 m	774830
3 m	775057
5 m	775058
10 m	774831
15 m	774832
20 m	774833
30 m	775311
40 m	775289
50 m	775290

15.4.7 Connecteur Ethernet pour le câblage sur site

Article	Référence article
Connecteur M12 droite, 4 pôles, codée D	774834

Tab. 17: Accessoires