

Tradução das instruções para o uso originais

Sensor LBK S-01

Unidade de controle LBK ISC

Safe Radar System LBK



© 2022-2025

Leuze electronic GmbH + Co. KG

In der Braike 1

73277 Owen / Alemanha

Telefone: +49 7021 573-0

Fax: +49 7021 573 199

www.leuze.com

info@leuze.com

1	Glossário dos termos	13
2	Este manual	14
2.1	Informações sobre este manual	14
2.1.1	Objetivos do manual de instruções	14
2.1.2	Obrigações relativamente a este manual de instruções	14
2.1.3	Documentação fornecida	14
2.1.4	Destinatários deste manual de instruções	15
3	Segurança	16
3.1	Informações sobre a segurança	16
3.1.1	Mensagens de segurança	16
3.1.2	Símbolos de segurança no produto	16
3.1.3	Competências do pessoal	16
3.1.4	Avaliação de segurança	17
3.1.5	Utilização normal	17
3.1.6	Utilização imprópria	18
3.1.7	Instalação elétrica em conformidade com as normas de CEM	18
3.1.8	Advertências gerais	18
3.1.9	Advertências para a função de prevenção da reativação	18
3.1.10	Responsabilidades	19
3.1.11	Limitações	19
3.1.12	Eliminação	19
3.2	Conformidade	19
3.2.1	Normas e diretivas	19
3.2.2	CE	20
3.2.3	UKCA	20
3.2.4	Outros certificados de conformidade e configurações nacionais	20
4	Conhecer LBK S-01 System	21
4.1	LBK S-01 System	21
4.1.1	Definição	21
4.1.2	Características peculiares	21
4.1.3	Componentes principais	21
4.1.4	Comunicação entre a unidade de controle e os sensores	22
4.1.5	Comunicação entre a unidade de controle e maquinário	22
4.1.6	Aplicações	22
4.2	Unidades de controle	22
4.2.1	Interfaces	22
4.2.2	Arquitetura de comunicação	23
4.2.3	Funções	23
4.2.4	Unidade de controle tipo B	25
4.2.5	LEDs de estado do sistema	27

4.2.6	LEDs de estado Fieldbus PROFIsafe	28
4.2.7	LEDs de estado do Fieldbus FSoE	29
4.3	Entradas da unidade de controle	30
4.3.1	Introdução	30
4.3.2	Funções das entradas	30
4.3.3	Opção de canal simples ou de canal duplo	30
4.3.4	Modo de redundância	31
4.3.5	Entrada SNS	31
4.4	Saídas da unidade de controle	31
4.4.1	Saídas	31
4.4.2	Funções das saídas	32
4.4.3	Configuração das saídas	32
4.4.4	Configuração da saída de segurança de canal duplo	33
4.4.5	Programações opcionais do Restart feedback signal	33
4.4.6	Programações dos grupos de sinais de detecção	34
4.4.7	Estado das saídas dos sinais de detecção	34
4.4.8	Teste de impulsos das saídas do sinal de detecção	34
4.4.9	Controles de diagnóstico nas OSSDs	35
4.4.10	Resistência externa para saídas OSSD	36
4.5	Sensores	36
4.5.1	Funções	36
4.5.2	Estrutura	36
4.5.3	LED de estado	37
4.5.4	Funções	37
4.5.5	Compatibilidade da unidade de controle	37
4.5.6	Uso do aplicativo LBK Designer	37
4.5.7	Autenticação	38
4.5.8	Níveis de usuário	38
4.5.9	Menu principal	39
4.6	Configuração do sistema	40
4.6.1	Configuração do sistema	40
4.6.2	Configuração dinâmica do sistema	40
4.6.3	Parâmetros da configuração dinâmica do sistema	40
4.6.4	Ativação da configuração dinâmica do sistema	40
4.6.5	Configuração dinâmica por meio de entradas digitais	41
4.6.6	Configuração dinâmica por meio de Fieldbus de segurança	43
4.6.7	Mudança de configuração segura	43
5	Comunicação de sistema	44
5.1	Comunicação Fieldbus (PROFIsafe)	44
5.1.1	Disponibilidade do recurso PROFIsafe	44
5.1.2	Comunicação com o maquinário	44

5.1.3	Dados de entrada provenientes do CLP	44
5.1.4	Dados trocados por meio de PROFIsafe	45
5.2	Comunicação Fieldbus (Safety over EtherCAT® - FSoE)	46
5.2.1	Disponibilidade do recurso FSoE	46
5.2.2	Comunicação com o maquinário	46
5.2.3	Dados trocados por meio de FSoE	46
5.3	Comunicação MODBUS	47
5.3.1	Disponibilidade do recurso MODBUS	47
5.3.2	Habilitação da comunicação MODBUS	48
5.3.3	Dados trocados por meio de MODBUS	48
6	Princípios de funcionamento	49
6.1	Princípios de funcionamento do sensor	49
6.1.1	Introdução	49
6.1.2	Fatores que afetam o campo de visão do sensor e a detecção dos objetos	49
6.1.3	Fatores que afetam o sinal refletido	49
6.1.4	Objetos detectados e objetos desconsiderados	49
6.1.5	Interferência em marca-passos cardíacos ou outros dispositivos médicos	50
6.2	Campos de detecção	50
6.2.1	Introdução	50
6.2.2	Parâmetros dos campos de detecção	50
6.2.3	Dependência dos campos de detecção e geração do sinal de detecção	51
6.3	Categoria do sistema (segundo EN ISO 13849)	52
6.3.1	Grau de segurança do sistema	52
6.3.2	Configuração PL d, categoria 2	52
6.3.3	Configuração PL d, categoria 3	53
7	Funções de segurança	55
7.1	Modos de funcionamento de segurança e funções de segurança	55
7.1.1	Introdução	55
7.1.2	Modo de funcionamento de segurança	55
7.1.3	Limites de velocidade para a detecção do acesso	55
7.1.4	Exemplos de modo de funcionamento de segurança	55
7.2	Modo de funcionamento de segurança: Access detection and restart prevention (predefinido)	59
7.2.1	Introdução	59
7.2.2	Função de segurança: detecção do acesso	59
7.2.3	Função de segurança: prevenção da reativação	59
7.2.4	Parâmetro Atraso para reativação	60
7.3	Modo de funcionamento de segurança: Always-on access detection	60
7.3.1	Função de segurança: detecção do acesso	60
7.3.2	Parâmetro TOFF	61
7.4	Modo de funcionamento de segurança: Always-on restart prevention	61
7.4.1	Função de segurança: prevenção da reativação	61

7.4.2	Parâmetro Atraso para reativação	61
7.5	Características da função de prevenção da reativação	62
7.5.1	Orientações para o posicionamento dos sensores	62
7.5.2	Tipos de reativação gerenciados	62
7.5.3	Precauções para prevenir uma reativação inesperada	63
7.5.4	Configurar a função de reativação	63
8	Outras funções	65
8.1	Muting	65
8.1.1	Descrição	65
8.1.2	Habilitação da função de muting	65
8.1.3	Condições de ativação da função de muting	65
8.1.4	Características do sinal de habilitação da função de muting	66
8.1.5	Estado de muting	66
8.2	Funções antialteração: antirrotação ao redor dos eixos	67
8.2.1	Antirrotação ao redor dos eixos	67
8.2.2	Habilitar a função antirrotação ao redor dos eixos	67
8.2.3	Quando habilitar a função	67
8.2.4	Verificações que devem ser feitas quando a função antirrotação ao redor dos eixos for desabilitada	68
8.3	Funções antialteração: antiencobrimento	68
8.3.1	Sinalização de encobrimento	68
8.3.2	Processo de memorização do ambiente	68
8.3.3	Causas de encobrimento	68
8.3.4	Sinalização de encobrimento na ligação	69
8.3.5	Níveis de sensibilidade	69
8.3.6	Verificações que devem ser feitas quando a função antiencobrimento for desabilitada	69
8.3.7	Quando desabilitar	70
8.4	Sincronização entre várias unidades de controle	70
8.4.1	Introdução	70
8.4.2	Topologia de rede	70
8.4.3	Fonte de sincronização	70
8.4.4	Sinais necessários	71
8.4.5	Habilitação da função de sincronização entre várias unidades de controle	71
8.4.6	Conexões elétricas	72
8.5	Robustez eletromagnética	73
8.5.1	Parâmetro Electromagnetic robustness	73
9	Posição do sensor	74
9.1	Conceitos básicos	74
9.1.1	Fatores determinantes	74
9.1.2	Altura de instalação do sensor	74
9.1.3	Inclinação do sensor	74

9.2	Campo de visão dos sensores	74
9.2.1	Tipos de campo de visão	74
9.2.2	Peculiaridades do campo de visão de 50°	75
9.2.3	Zonas e dimensões do campo de visão	75
9.2.4	Dimensões do campo de visão de 110°	75
9.2.5	Dimensões do campo de visão de 50°	76
9.2.6	Sensibilidade	76
9.3	Cálculo da zona perigosa	76
9.3.1	Introdução	76
9.3.2	Altura do sensor ≤ 1 m	76
9.3.3	Altura do sensor > 1 m	77
9.4	Cálculo da posição para altura do sensor ≤ 1 m	78
9.4.1	Introdução	78
9.4.2	Visão geral das possíveis configurações de instalação	78
9.4.3	Configuração 1	80
9.4.4	Configuração 2	81
9.4.5	Configuração 3	82
9.4.6	Cálculo da distância real de alarme	82
9.5	Cálculo da posição para altura do sensor > 1 m	83
9.5.1	Introdução	83
9.5.2	Campo de visão de 110°	83
9.5.3	Campo de visão de 50°	84
9.5.4	Cálculo da distância real de alarme	84
9.6	Instalações ao ar livre	84
9.6.1	Posição sujeita a precipitações	84
9.6.2	Recomendações para a cobertura do sensor	85
9.6.3	Recomendações para a posição do sensor	85
9.6.4	Posição não sujeita a precipitações	85
10	Procedimentos de instalação e uso	86
10.1	Antes de instalar	86
10.1.1	Material necessário	86
10.1.2	Sistema operacional necessário	86
10.1.3	Instalar o aplicativo LBK Designer	86
10.1.4	Colocar LBK S-01 System em funcionamento	86
10.2	Instalar o LBK S-01 System	86
10.2.1	Procedimento de instalação	86
10.2.2	Instalar a unidade de controle	87
10.2.3	Instalar os sensores no chão	88
10.2.4	Instalar os sensores no maquinário	90
10.2.5	Conectar os sensores à unidade de controle	91
10.2.6	Exemplos de cadeias	91

10.3	Configurar o LBK S-01 System	92
10.3.1	Procedimento de configuração	92
10.3.2	Iniciar o aplicativo LBK Designer	92
10.3.3	Definir a área a ser monitorada	93
10.3.4	Configurar as entradas e saídas auxiliares	93
10.3.5	Salvar e imprimir a configuração	93
10.3.6	Reatribuir os Node IDs	93
10.3.7	Sincronizar as unidades de controle	94
10.4	Validar as funções de segurança	94
10.4.1	Validação	94
10.4.2	Procedimento de validação para a função de detecção do acesso	94
10.4.3	Procedimento de validação para a função de prevenção da reativação	95
10.4.4	Validar o sistema com o LBK Designer	97
10.4.5	Controles adicionais para o Fieldbus de segurança	97
10.4.6	Resolução dos problemas de validação	98
10.5	Integração na rede Fieldbus	98
10.5.1	Procedimento de integração	98
10.6	Gerenciar a configuração	99
10.6.1	Soma de controle (checksum) da configuração	99
10.6.2	Relatório de configuração	99
10.6.3	Modificar a configuração	99
10.6.4	Visualizar as configurações anteriores	100
10.7	Outros procedimentos	100
10.7.1	Mudar o idioma	100
10.7.2	Alterar a senha de administrador	100
10.7.3	Restaurar a configuração de fábrica	100
10.7.4	Reinicializar os parâmetros Ethernet da unidade de controle	101
10.7.5	Restaurar os parâmetros de rede	101
10.7.6	Identificar um sensor	102
10.7.7	Definir os parâmetros de rede	102
10.7.8	Definir os parâmetros MODBUS	102
10.7.9	Definir os parâmetros do Fieldbus	102
10.7.10	Definir as etiquetas de sistema	102
11	Resolução dos problemas	103
11.1	Procedimentos de resolução dos problemas	103
11.1.1	LEDs na unidade de controle	103
11.1.2	LED no sensor	106
11.1.3	Outros problemas	107
11.2	Gerenciamento do log de eventos	108
11.2.1	Introdução	108
11.2.2	Baixar o log do sistema	108
11.2.3	Seções do arquivo de log	108

11.2.4 Estrutura da linha de log	108
11.2.5 Timestamp (contador dos segundos desde a última ligação)	109
11.2.6 Timestamp (valor absoluto/relativo)	109
11.2.7 Descrição do evento	109
11.2.8 Exemplo de arquivo de log	110
11.2.9 Lista de eventos	110
11.2.10 Nível de detalhe	111
11.2.11 Nível de detalhe para os eventos de início e de fim de detecção	111
11.3 Eventos INFO	112
11.3.1 System Boot	112
11.3.2 System configuration	112
11.3.3 Factory reset	112
11.3.4 Stop signal	112
11.3.5 Restart signal	113
11.3.6 Detection access	113
11.3.7 Detection exit	113
11.3.8 Dynamic configuration in use	113
11.3.9 Muting status	113
11.3.10 Fieldbus connection	114
11.3.11 MODBUS connection	114
11.3.12 Session authentication	114
11.3.13 Validation	114
11.3.14 Log download	114
11.4 Eventos de ERRO (unidade de controle)	115
11.4.1 Introdução	115
11.4.2 Erros de temperatura (TEMPERATURE ERROR)	115
11.4.3 Erros de tensão da unidade de controle (POWER ERROR)	115
11.4.4 Erro nos periféricos (PERIPHERAL ERROR)	115
11.4.5 Erros de configuração (FEE ERROR)	115
11.4.6 Erros das saídas (OSSD ERROR)	116
11.4.7 Erros flash (FLASH ERROR)	116
11.4.8 Erro de configuração dinâmica (DYNAMIC CONFIGURATION ERROR)	116
11.4.9 Erro de comunicação interna (INTERNAL COMMUNICATION ERROR)	116
11.4.10 Erro na entrada (INPUT ERROR)	116
11.4.11 Erro de Fieldbus (FIELDDBUS ERROR)	116
11.4.12 Erro de RAM (RAM ERROR)	116
11.4.13 Erro de backup ou restauração via cartão SD (SD BACKUP OR RESTORE ERROR)	117
11.4.14 Erros de configuração dos sensores (SENSOR CONFIGURATION ERROR)	117
11.5 Eventos de ERRO (sensor)	117
11.5.1 Introdução	117
11.5.2 Erros do sinal de radar (SIGNAL ERROR)	117
11.5.3 Erros de temperatura (TEMPERATURE ERROR)	118

11.5.4 Erros de tensão do sensor (POWER ERROR)	118
11.5.5 Sensor antialteração (ACCELEROMETER ERROR)	118
11.5.6 Erro nos periféricos (PERIPHERAL ERROR)	118
11.6 Eventos de ERRO (CAN BUS)	118
11.6.1 Introdução	118
11.6.2 Erros na rede CAN (CAN ERROR)	119
12 Manutenção	120
12.1 Manutenção planejada	120
12.1.1 Limpeza	120
12.2 Manutenção extraordinária	120
12.2.1 Técnico de manutenção do maquinário	120
12.2.2 Atualização do firmware da unidade de controle	120
12.2.3 Substituição de um sensor: função System recondition	120
12.2.4 Backup da configuração em PC	121
12.2.5 Backup da configuração em cartão microSD	121
12.2.6 Carregamento de uma configuração a partir do PC	121
12.2.7 Carregamento de uma configuração a partir de um cartão microSD	122
12.2.8 Especificações do cartão microSD	122
13 Referências técnicas	123
13.1 Dados técnicos	123
13.1.1 Características gerais	123
13.1.2 Parâmetros de segurança	123
13.1.3 Conexão Ethernet (se disponível)	124
13.1.4 Características da unidade de controle	125
13.1.5 Características do sensor	126
13.1.6 Especificações aconselhadas para cabos do barramento CAN	127
13.1.7 Especificações do parafuso lateral	127
13.1.8 Especificações dos parafusos inferiores	128
13.2 Pinagem dos blocos de terminais e conector	128
13.2.1 Bloco de terminais das entradas e saídas digitais	128
13.2.2 Limites de tensão e corrente das entradas digitais	129
13.2.3 Bloco de terminais de alimentação	129
13.2.4 Bloco de terminais do barramento CAN	130
13.2.5 Conectores M12 do barramento CAN	130
13.3 Conexões elétricas	131
13.3.1 Conexão das saídas de segurança ao Programmable Logic Controller	131
13.3.2 Conexão das saídas de segurança para um relé de segurança externo	132
13.3.3 Conexão do sinal de parada (botão de emergência)	133
13.3.4 Conexão do sinal de reativação (de canal duplo)	134
13.3.5 Conexão da entrada e da saída de muting (um grupo de sensores)	135
13.3.6 Conexão da entrada e da saída de muting (dois grupos de sensores)	136

13.3.7	Conexão dos sinais de detecção 1 e 2	137
13.3.8	Conexão da saída de diagnóstico	138
13.3.9	Sincronização entre várias unidades de controle	139
13.4	Parâmetros de configuração do aplicativo	139
13.4.1	Lista dos parâmetros	139
13.5	Sinais de entrada digital	143
13.5.1	Sinal de parada	143
13.5.2	Muting (com/sem impulso)	144
13.5.3	Sinal de reativação (de canal duplo, modo de redundância coerente)	147
13.5.4	Sinal de reativação (de canal duplo, modo de redundância invertida)	148
13.5.5	Sinal de reativação (de canal simples)	149
13.5.6	Restauração operacional do sistema (de canal duplo, modo de redundância coerente)	149
13.5.7	Restauração operacional do sistema (de canal duplo, modo de redundância invertida)	150
13.5.8	Restauração operacional do sistema (de canal simples)	150
13.5.9	Sinal de reativação + restauração operacional do sistema (de canal duplo, modo de redundância coerente)	151
13.5.10	Sinal de reativação + restauração operacional do sistema (de canal duplo, modo de redundância invertida)	152
13.5.11	Sinal de reativação + restauração operacional do sistema (de canal simples)	152
13.5.12	Ativação da configuração dinâmica (modo de redundância coerente)	153
13.5.13	Ativação da configuração dinâmica (modo de redundância invertida)	154
14	Apêndice	155
14.1	Software de sistema	155
14.1.1	Introdução	155
14.1.2	Configuração	155
14.1.3	Competências	155
14.1.4	Instruções para a instalação	155
14.1.5	Anomalias evidentes	155
14.1.6	Compatibilidade retroativa	155
14.1.7	Controle das modificações	155
14.1.8	Medidas de segurança implementadas	155
14.2	Eliminação	156
14.3	Assistência técnica	156
14.3.1	Hotline de assistência	156
14.4	Propriedade intelectual	156
14.4.1	Marcas	156
14.4.2	Patentes US	156
14.5	Lista de checagem para a instalação do ESPE	157
14.5.1	Introdução	157
14.5.2	Lista de checagem	157
14.6	Guia para encomenda	158
14.6.1	Sensores	158

14.6.2 Unidades de controle	158
14.7 Acessórios	158
14.7.1 Técnica de conexão – Cabos de conexão	158
14.7.2 Técnica de conexão – Cabos de interconexão	159
14.7.3 Técnica de conexão – Cabos de interconexão USB	159
14.7.4 Técnica de conexão – Terminadores	159
14.7.5 Técnica de montagem – Armações de montagem	159
14.7.6 Técnica de montagem – Proteções	160

1 Glossário dos termos

1oo2	(one out of two) Tipo de arquitetura multicanal onde uma área é monitorada por dois sensores ao mesmo tempo.
Saída ativada (ON-state)	Saída que passa de OFF-state a ON-state.
Zona perigosa	Zona que deve ser monitorada porque perigosa para as pessoas.
Saída desativada (OFF-state)	Saída que passa de ON-state a OFF-state.
Distância de detecção 1	Profundidade do campo de visão configurada para o campo de detecção 1.
Distância de detecção 2	Profundidade do campo de visão configurada para o campo de detecção 2.
Sinal de detecção 1	Sinal de saída que descreve o estado de monitoramento do campo de detecção 1.
Sinal de detecção 2	Sinal de saída que descreve o estado de monitoramento do campo de detecção 2.
ESPE (Electro-Sensitive Protective Equipment)	Dispositivo ou sistema de dispositivos utilizados para a detecção de pessoas ou de partes do corpo por motivos de segurança. Os ESPEs fornecem proteção individual junto de maquinários e equipamentos/sistemas onde exista um risco de lesões físicas. Estes dispositivos/sistemas forçam o maquinário ou equipamento/sistema a um estado de segurança antes que uma pessoa seja exposta a uma situação de perigo.
Campo de visão	Área de visão do sensor, caracterizada por uma cobertura angular específica.
Fieldset	Estrutura do campo de visão que pode incluir um ou dois campos de detecção.
FMCW	Onda contínua de frequência modulada (em inglês Frequency Modulated Continuous Wave)
Cobertura angular horizontal	Propriedade do campo de visão que corresponde à cobertura de 110° ou de 50° no plano horizontal.
Inclinação	Rotação do sensor ao redor do eixo x. A inclinação do sensor é o ângulo entre uma linha perpendicular ao sensor e uma linha paralela ao chão.
Maquinário	Sistema cuja zona perigosa é submetida a monitoramento.
Área monitorada	Área monitorada pelo LBK S-01 System. É constituída pelo campo de detecção 1 (por ex. usado como zona de alarme) e pelo campo de detecção 2 (por ex. usado como zona de alerta) de todos os sensores.
Campo de detecção 1	Área do fieldset mais próxima do sensor. Na ausência do campo de detecção 2, corresponde a todo o fieldset.
Campo de detecção 2	Área do fieldset seguinte ao campo de detecção 1.
OSSD	Output Signal Switching Device
RCS	Radar Cross-Section. Mede o nível de capacidade de detecção de um objeto pelo radar. Depende, entre outros fatores, do material, das dimensões e da posição do objeto.
Zona de tolerância	Zona do campo de visão em que a detecção ou não detecção de um objeto ou de uma pessoa em movimento depende das características do próprio objeto.

2 Este manual

2.1 Informações sobre este manual

2.1.1 Objetivos do manual de instruções

Este manual explica como integrar LBK S-01 System no maquinário para proteger os operadores e como instalá-lo, utilizá-lo e fazer a manutenção dele em condições de segurança.

Este documento contém todas as informações do manual de segurança nos termos da norma IEC 61508-2/3 Anexo D. Em especial, consulte Parâmetros de segurança na página 123 e Software de sistema na página 155.

O funcionamento e a segurança do maquinário ao qual o LBK S-01 System está ligado não são abrangidos pelo âmbito deste documento.

2.1.2 Obrigações relativamente a este manual de instruções

AVISO	
	Este manual faz parte integrante do produto e deve ser conservado por toda a sua vida útil. Deve ser consultado para todas as situações relacionadas com o ciclo de vida do produto, desde o momento do seu recebimento até a sua desativação definitiva. Deve ser conservado de forma a ficar acessível aos operadores, em um lugar limpo e mantido em boas condições. Em caso de perda ou deterioração do manual, entre em contato com a assistência técnica. Caso o aparelho seja cedido, o manual deverá ser entregue com ele.

2.1.3 Documentação fornecida

Documento	Código	Data	Formato de distribuição
Tradução das instruções para o uso originais (este manual)	UM_LBK-S-01_pt-BR_50149152	31-07-2025	PDF online PDF que pode ser baixado do site www.leuze.com
Instruções para a instalação	UM_LBK-Install_en_50149168	31-07-2025	PDF online PDF que pode ser baixado do site www.leuze.com (disponível em inglês, alemão)
Comunicação PROFIsafe Instruções para o uso originais	UM_LBK-PROFIsafe_en_50149164	15-12-2022	PDF online PDF que pode ser baixado do site www.leuze.com (disponível em inglês, alemão)
Comunicação MODBUS Instruções para o uso originais	UM_LBK-MODBUS_en_50149166	15-12-2022	PDF online PDF que pode ser baixado do site www.leuze.com (disponível em inglês, alemão)
Comunicação FSoE Instruções para o uso originais	UM_LBK-FSoE_en_50149164	15-08-2023	PDF online PDF que pode ser baixado do site www.leuze.com (disponível em inglês, alemão)

2.1.4 Destinatários deste manual de instruções

Os destinatários do manual de instruções são:

- fabricante do maquinário no qual o sistema será instalado
- instalador do sistema
- técnico de manutenção do maquinário

3 Segurança

3.1 Informações sobre a segurança

3.1.1 Mensagens de segurança

Descrevemos a seguir as advertências relacionadas com a segurança do usuário e do aparelho previstas neste documento:

 ATENÇÃO	
	Indica uma situação perigosa que, se não for evitada, pode causar morte ou feridas graves.
AVISO	
	Indica obrigações que, se não forem cumpridas, podem causar danos no aparelho.

3.1.2 Símbolos de segurança no produto



Este símbolo impresso no produto indica a obrigação de consultar o manual. Em especial, é necessário prestar atenção nas seguintes atividades:

- realização das conexões (ver Pinagem dos blocos de terminais e conector na página 128 e Conexões elétricas na página 131)
- temperatura de funcionamento dos cabos (ver Pinagem dos blocos de terminais e conector na página 128)
- capa da unidade de controle submetida a ensaio de impacto de baixa intensidade (ver Dados técnicos na página 123)

3.1.3 Competências do pessoal

Descrevemos a seguir os destinatários deste manual e as competências exigidas para cada atividade prevista:

Destinatário	Atividade	Competências
Fabricante do maquinário	• define quais dispositivos de proteção devem ser instalados e estabelece as especificações de instalação	• conhecimento dos perigos significativos do maquinário que devem ser reduzidos com base na apreciação do risco • conhecimento de todo o sistema de segurança do maquinário e do equipamento no qual está instalado
Instalador do sistema de proteção	• instala o sistema • configura o sistema • imprime os relatórios de configuração	• conhecimentos técnicos aprofundados no campo elétrico e no âmbito da segurança industrial • conhecimento das dimensões da zona perigosa do maquinário que deve ser monitorado • recebe instruções fornecidas pelo fabricante do maquinário
Técnico de manutenção do maquinário	• executa a manutenção do sistema	• conhecimentos técnicos aprofundados no campo elétrico e no âmbito da segurança industrial

3.1.4 Avaliação de segurança

Antes de utilizar um dispositivo, é necessário efetuar uma avaliação de segurança segundo a Diretiva europeia relativa às máquinas.

O produto, como componente individual, atende aos requisitos de segurança funcional segundo as normas indicadas em Normas e diretivas na página 19. Todavia, isso não garante a segurança funcional do equipamento/maquinário como um todo. Para atingir o nível de segurança pertinente das funções de segurança exigidas para o equipamento/maquinário como um todo, cada função de segurança deve ser considerada separadamente.

3.1.5 Utilização normal

LBK S-01 System é um sistema de detecção do corpo humano, certificado SIL 2 segundo IEC/EN 62061 e PL d segundo EN ISO 13849-1.

Exerce as seguintes funções de segurança:

- **Função de detecção do acesso:** o acesso de uma ou mais pessoas a uma zona perigosa desativa as saídas de segurança para imobilizar as partes móveis do maquinário.
- **Função de prevenção da reativação:** previne a ativação ou reativação inesperada do maquinário. A detecção de movimentos dentro da zona perigosa mantém as saídas de segurança desativadas para impedir que o maquinário volte a funcionar.

Exerce as seguintes funções de segurança adicionais:

- **Stop signal** (categoria 3, segundo EN ISO 13849-1): força todas as saídas de segurança a OFF-state. Somente em LBK ISC BUS PS, LBK ISC100E-F, [C201B-C] e LBK ISC110E-F, assinala o estado de solicitação de parada com uma mensagem de segurança específica na interface de saída do Fieldbus.
- **Restart signal:** habilita a unidade de controle a comutar para ON-state as saídas de segurança relativas a todos os campos de detecção sem movimento. Somente em LBK ISC BUS PS, LBK ISC100E-F, LBK ISC110E-P e LBK ISC110E-F, desativa o estado de solicitação de parada com uma mensagem de segurança específica na interface de saída do Fieldbus. Pode ser executado:
 - usando entradas/OSSDs de canal simples (categoria 2, segundo EN ISO 13849-1)
 - usando entradas/OSSDs de canal duplo (categoria 3, segundo EN ISO 13849-1)
- **Muting** (categoria 3, segundo EN ISO 13849-1): inibe a capacidade de detecção de um sensor individual ou de um grupo de sensores (ver Muting na página 65).
- **Dynamic configuration switch** (categoria 3, segundo EN ISO 13849-1): permite a comutação dinâmica entre as configurações definidas anteriormente (ver Configuração do sistema na página 40).
- **Fieldbus controlled:** monitora o estado das entradas por meio de comunicação Fieldbus. Pode ser executado:
 - usando entradas/OSSDs de canal simples (categoria 2, segundo EN ISO 13849-1): permite reencaminhar em modo seguro o valor dos dados de entrada trocados com o master Fieldbus para um estado físico das OSSDs.
 - usando entradas/OSSDs de canal duplo (categoria 3, segundo EN ISO 13849-1): permite reencaminhar em modo seguro o estado das entradas digitais para os dados de saída trocados com o master Fieldbus.

ATENÇÃO



Os erros indicados a seguir tornam indisponíveis as funções de segurança **Fieldbus controlled: POWER ERROR, TEMPERATURE ERROR, FIELDBUS ERROR, PERIPHERAL ERROR, FEE ERROR e FLASH ERROR.**

ATENÇÃO



Somente para **Stop signal, Restart signal, Muting e Dynamic configuration switch.** Qualquer erro dos sensores ou na unidade de controle comuta o sistema para o estado seguro e desativa as funções de segurança.

LBK S-01 System é adequado para proteger o corpo humano nos seguintes cenários:

- proteção nas zonas perigosas
- aplicações em ambientes internos e externos

3.1.6 Utilização imprópria

Em especial, considera-se utilização imprópria o seguinte:

- qualquer modificação técnica, elétrica ou dos componentes do produto
- a utilização do produto nas zonas fora das áreas descritas neste documento
- a utilização do produto fora dos dados técnicos prescritos; ver Dados técnicos na página 123

3.1.7 Instalação elétrica em conformidade com as normas de CEM

AVISO	
	O produto foi projetado para ser utilizado em ambientes industriais. Se for instalado em ambientes diferentes, o produto poderá causar interferências. Neste caso, será necessário adotar medidas para obter a conformidade com os padrões e diretivas aplicáveis ao respectivo local de instalação relativamente às interferências.

3.1.8 Advertências gerais

- A instalação e configuração incorretas do sistema reduzem ou anulam a função protetora do próprio sistema. Siga as instruções fornecidas neste manual para efetuar a instalação, configuração e validação corretas do sistema.
- As modificações na configuração do sistema podem prejudicar a função protetora do próprio sistema. Após cada modificação na configuração, é necessário validar o funcionamento correto do sistema seguindo as instruções fornecidas neste manual.
- Se a configuração do sistema permitir o acesso à zona perigosa sem que aconteça a detecção, adote medidas de segurança adicionais (por ex. protetores).
- A presença de objetos estáticos, sobretudo objetos metálicos, no campo de visão pode limitar a eficiência de detecção do sensor. Mantenha o campo de visão do sensor desimpedido.
- O nível de proteção do sistema (SIL 2, PL d) deve ser compatível com o que for exigido pela apreciação do risco.
- Verifique se a temperatura dos ambientes em que o sistema for armazenado e instalado é compatível com os valores de temperatura de armazenamento e funcionamento indicados nos dados técnicos deste manual.
- As radiações deste dispositivo não causam interferências em marca-passos cardíacos ou outros dispositivos médicos.

3.1.9 Advertências para a função de prevenção da reativação

- A função de prevenção da reativação não é garantida na posição correspondente aos pontos cegos. Se for previsto pela apreciação do risco, adote medidas de segurança adequadas na posição correspondente às referidas áreas.
- A reativação do maquinário só deve ser habilitada em condições de segurança. O botão para o sinal de reativação deve ser instalado:
 - fora da zona perigosa
 - em posição inacessível a partir da zona perigosa
 - em um ponto a partir do qual a zona perigosa fique bem visível

3.1.10 Responsabilidades

Ficam a cargo do fabricante do maquinário e do instalador do sistema as seguintes operações:

- Prever uma integração adequada dos sinais de segurança na saída do sistema.
- Verificar a área monitorada pelo sistema e validá-la com base nas necessidades da aplicação e na apreciação do risco.
- Respeitar as instruções fornecidas neste manual.

3.1.11 Limitações

- O sistema não detecta pessoas perfeitamente imóveis que não respiram nem objetos imóveis no interior da zona perigosa.
- O sistema não protege contra peças projetadas pelo maquinário, contra radiações e contra objetos que caem de cima.
- O comando do maquinário deve ser controlável eletricamente.

3.1.12 Eliminação

Nas aplicações de segurança, respeite a vida útil indicada em Características gerais na página 123.

Para a eliminação, siga as instruções fornecidas em Eliminação na página 156.

3.2 Conformidade

3.2.1 Normas e diretivas

Diretivas	2006/42/CE (DM - Máquinas) 2014/53/UE (RED - Equipamentos de rádio)
Normas harmonizadas	EN ISO 13849-1: 2023 PL d EN ISO 13849-2: 2012 EN IEC 62061: 2021 ETSI EN 301 489-1 v2.2.3 (somente emissões) ETSI EN 301 489-3 v2.1.1 (somente emissões) ETSI EN 300 440 v2.1.1 IEC/EN 61010-1: 2010 EN IEC 61000-6-2:2019
Normas não harmonizadas	EN IEC 61326-3-1:2017 IEC/EN 61508: 2010 Parte 1-7 SIL 2 UL 61010-1:2023 CAN/CSA 61010-1 UL 61496-1 CRD de IEC 61496-3 EN IEC 61784-3-3:2021 para o Fieldbus PROFIsafe IEC/EN 61784-3-12:2010, A1:2019 para o Fieldbus FSoE

Nota: nenhum tipo de falha foi excluído durante a realização da análise e do projeto do sistema.

Todas as certificações atualizadas estão disponíveis no endereço www.leuze.com (na área de download do produto).

3.2.2 CE

Leuze declara que o LBK S-01 System (Safety Radar Equipment) cumpre os requisitos das diretivas europeias 2014/53/UE e 2006/42/CE. O texto completo da declaração de conformidade UE está disponível no site da empresa: www.leuze.com (da área de download do produto).

3.2.3 UKCA

Leuze declara que o LBK S-01 System (Safety Radar Equipment) cumpre os requisitos das normas sobre os equipamentos de rádio 2017 e das normas (de segurança) para a alimentação dos maquinários 2008. O texto completo da declaração de conformidade UKCA está disponível no site da empresa: www.leuze.com (da área de download do produto).

3.2.4 Outros certificados de conformidade e configurações nacionais

Para uma lista completa e atualizada dos certificados de conformidade dos produtos e das configurações nacionais, consulte o documento National configuration addendum. O PDF pode ser baixado do site www.leuze.com.

4 Conhecer LBK S-01 System

Descrição da etiqueta do produto

A tabela reproduzida a seguir descreve as informações contidas na etiqueta do produto:

Parte	Descrição
DC	"aa/ss": ano e semana de fabricação do produto
SRE	Safety Radar Equipment
Modelo	Modelo do produto (por ex. LBK S-01, LBK ISC-03)
Tipo	Variante do produto, usada apenas para finalidades comerciais
S/N	Número de série

4.1 LBK S-01 System

4.1.1 Definição

LBK S-01 System é um sistema radar de proteção ativa que monitora as zonas perigosas de um maquinário.

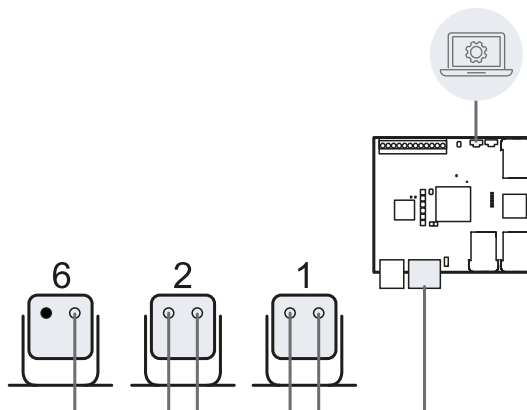
4.1.2 Características peculiares

Apresentamos a seguir algumas das características especiais deste sistema de proteção:

- até dois campos de detecção seguros para assinalar a aproximação ou preparar o maquinário para a parada
- Fieldbus de segurança para a comunicação segura com o CLP do maquinário (se disponível)
- possibilidade de comutar dinamicamente entre diferentes configurações predefinidas (máx. 32 por meio de Fieldbus, se disponível, e máx. 8 com as entradas digitais)
- três níveis de sensibilidade configuráveis
- função de muting para todo o sistema ou somente para alguns sensores
- imunidade a poeira e fumaça
- redução dos alarmes indesejados causados pela presença de água ou cavacos
- comunicação e troca de dados por meio de MODBUS (se disponível)

4.1.3 Componentes principais

LBK S-01 System é composto por uma unidade de controle e por um número máximo de seis sensores. O aplicativo de sistema permite configurar e verificar o funcionamento deste último.



4.1.4 Comunicação entre a unidade de controle e os sensores

Os sensores se comunicam com a unidade de controle através de barramento CAN com mecanismos de diagnóstico em conformidade com a norma EN 50325-5, para garantir SIL 2 e PL d.

Para que funcione corretamente, a cada sensor deve ser atribuído um número de identificação (Node ID).

Sensores no mesmo barramento têm de ter Node IDs diferentes. O sensor não tem um Node ID pré-atribuído.

4.1.5 Comunicação entre a unidade de controle e maquinário

As unidades de controle comunicam-se com o maquinário através de E/S (ver Entradas da unidade de controle na página 30 e Saídas da unidade de controle na página 31).

Além disso, com base no modelo-tipo, a unidade de controle está provida de:

- uma comunicação segura em interface Fieldbus. A interface Fieldbus permite à unidade de controle dialogar em tempo real com o CLP do maquinário, com a finalidade de enviar informações sobre o sistema para o CLP (por ex. a posição do alvo detectado) ou receber informações do CLP (por ex. para a mudança dinâmica da configuração). Para os detalhes, ver Comunicação Fieldbus (PROFIsafe) na página 44 ou ver Comunicação Fieldbus (Safety over EtherCAT® - FSoE) na página 46.
- uma porta Ethernet que permite a comunicação não segura em uma interface MODBUS (ver Comunicação MODBUS na página 47).

4.1.6 Aplicações

LBK S-01 System integra-se com o sistema de controle do maquinário: durante a execução das funções de segurança, ou ao detectar falhas, LBK S-01 System desativa e mantém desativadas as saídas de segurança, para que o sistema de controle possa colocar a zona em condições de segurança e/ou impedir a reativação do maquinário.

Na ausência de outros sistemas de controle, o LBK S-01 System pode ser conectado aos dispositivos que controlam a alimentação ou a partida do maquinário.

LBK S-01 System não executa funções normais de controle do maquinário.

Para exemplos de conexão, ver Conexões elétricas na página 131.

4.2 Unidades de controle

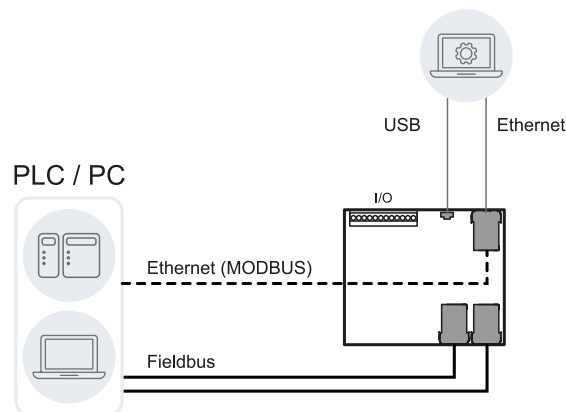
4.2.1 Interfaces

LBK S-01 System suporta diferentes unidades de controle. A diferença principal entre as unidades está nas portas de conexão e, consequentemente, nas interfaces de comunicação disponíveis, e na presença de um slot microSD:

	Unidade de controle	Porta micro-USB	Porta Ethernet	Porta Fieldbus	Slot microSD
Tipo A	LBK ISC BUS PS	x	x	x (PROFIsafe)	-
	LBK ISC100E-F	x	x	x (FSoE)	-
	LBK ISC-02	x	x	-	-
	LBK ISC-03	x	-	-	-
Tipo B	LBK ISC110E-P	x	x	x (PROFIsafe)	x
	LBK ISC110E-F	x	x	x (FSoE)	x
	LBK ISC110E	x	x	-	x
	LBK ISC110	x	-	-	x

4.2.2 Arquitetura de comunicação

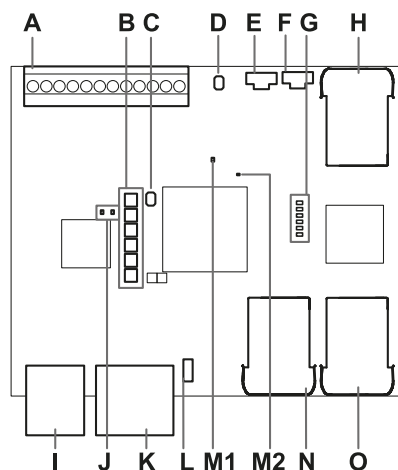
Dependendo do modelo-tipo, a arquitetura de comunicação entre a unidade de controle, o CLP e o PC é a seguinte.



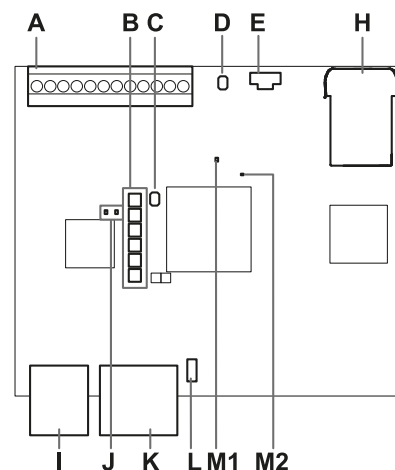
4.2.3 Funções

A unidade de controle exerce as seguintes funções:

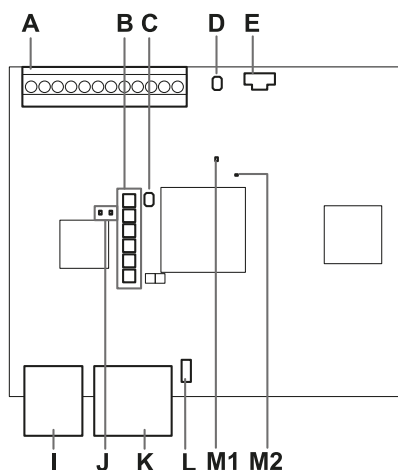
- Coleta as informações provenientes de todos os sensores através de barramento CAN.
- Compara a posição do movimento detectado com os valores programados.
- Desativa a saída de segurança selecionada quando pelo menos um sensor detecta um movimento no campo de detecção.
- Desativa todas as saídas de segurança se for encontrada uma falha em um dos sensores ou na unidade de controle.
- Gerencia as entradas e saídas.
- Comunica-se com o aplicativo LBK Designer para todas as funções de configuração e diagnóstico.
- Permite alternar dinamicamente configurações diferentes.
- Comunica-se com um CLP de segurança por meio da conexão segura Fieldbus (se disponível).
- Comunica e troca dados por meio do protocolo MODBUS (se disponível).
- Executa o backup e a restauração da configuração do sistema e das senhas de/em um cartão microSD (se disponível).



LBK ISC BUS PS, LBK ISC100E-F



LBK ISC-02



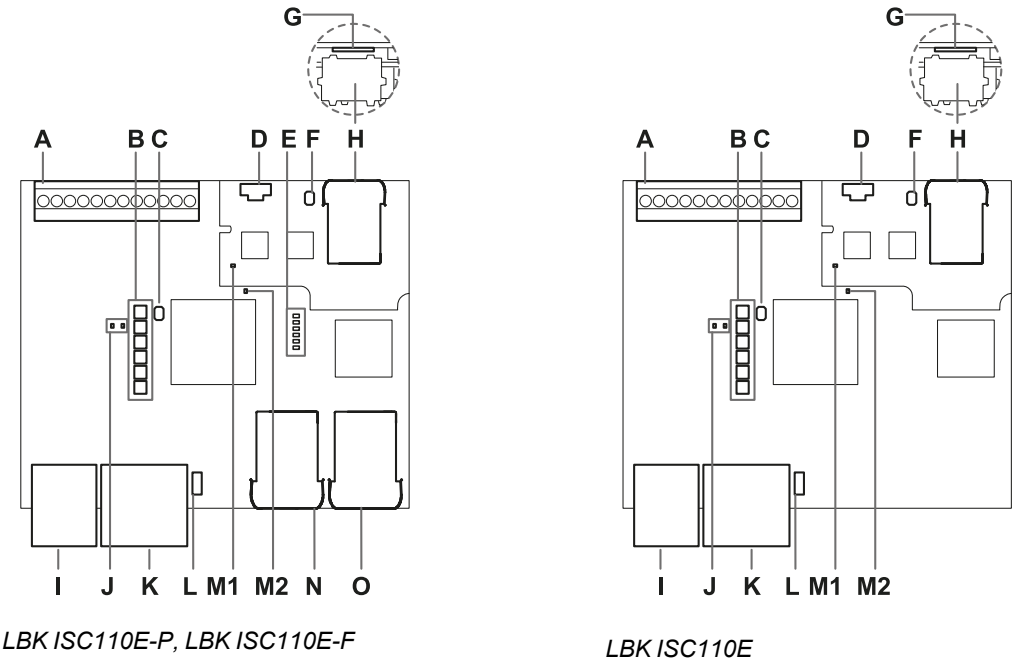
LBK ISC-03

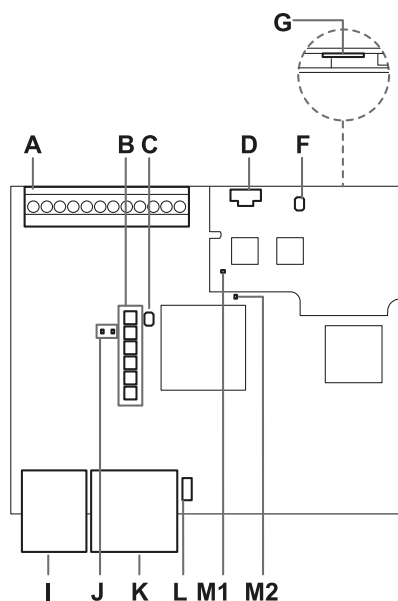
Parte	Descrição	LBK ISC BUS PS	LBK ISC100E- F	LBK ISC-02	LBK ISC-03
A	Bloco de terminais de E/S	x	x	x	x
B	LEDs de estado do sistema	x	x	x	x
C	Botão de reset dos parâmetros de rede / Botão para a restauração de fábrica	x	x	x	x
D	Reservado para uso interno. Botão de reset das saídas	x	x	x	x
E	Porta micro-USB (tipo micro-B) para conectar o computador e dialogar com o aplicativo LBK Designer	x	x	x	x
F	Porta micro USB, se instalada (reservada)	x	x	-	-
G	LEDs de estado do Fieldbus Ver LEDs de estado Fieldbus PROFIsafe na página 28 ou LEDs de estado do Fieldbus FSoE na página 29.	x	x	-	-
H	Porta Ethernet com LED para conectar o computador, dialogar com o aplicativo LBK Designer e para a comunicação MODBUS	x	x	x	-
I	Bloco de terminais de alimentação	x	x	x	x
J	LED de alimentação (verde fixo)	x	x	x	x
K	Bloco de terminais do barramento CAN para ligar o primeiro sensor	x	x	x	x
L	DIP switches para incluir/excluir a resistência de terminação do barramento: - On (posição superior, valor predefinido) = resistência incluída - Off (posição inferior) = resistência excluída	x	x	x	x

Parte	Descrição	LBK ISC BUS PS	LBK ISC100E- F	LBK ISC-02	LBK ISC-03
M1	LED de estado das funções hardware do microcontrolador secundário: • laranja piscando com velocidade lenta: comportamento normal • outro estado: chamar a assistência técnica	x	x	x	x
M2	LED de estado das funções hardware do microcontrolador primário: • apagado: comportamento normal • vermelho fixo: chamar a assistência técnica	x	x	x	x
N	Porta Fieldbus n.º 1 com LED (PROFIsafe ou FSoE IN)	x	x	-	-
O	Porta Fieldbus n.º 2 com LED (PROFIsafe ou FSoE OUT)	x	x	-	-

Nota: apenas para LBK ISC100E-F: a direção de elaboração vai da conexão N à conexão O. Em condições normais, o dispositivo recebe os dados da unidade de controle em N e envia os dados para saída em O.

4.2.4 Unidade de controle tipo B





LBK ISC110

Parte	Descrição	LBK ISC110E- P	LBK ISC110E- F	LBK ISC110E	LBK ISC110
A	Bloco de terminais de E/S	x	x	x	x
B	LEDs de estado do sistema	x	x	x	x
C	Botão de reset dos parâmetros de rede / Botão para a restauração de fábrica	x	x	x	x
D	Porta micro-USB (tipo micro-B) para conectar o computador e dialogar com o aplicativo LBK Designer	x	x	x	x
E	LEDs de estado do Fieldbus Ver LEDs de estado Fieldbus PROFIsafe na página 28 ou LEDs de estado do Fieldbus FSoE na página 29.	x	x	-	-
F	Botão de restauração via cartão SD	x	x	x	x
G	Slot MicroSD	x	x	x	x
H	Porta Ethernet com LED para conectar o computador, dialogar com o aplicativo LBK Designer e para a comunicação MODBUS	x	x	x	-
I	Bloco de terminais de alimentação	x	x	x	x
J	LED de alimentação (verde fixo)	x	x	x	x
K	Bloco de terminais do barramento CAN para ligar o primeiro sensor	x	x	x	x

Parte	Descrição	LBK ISC110E- P	LBK ISC110E- F	LBK ISC110E	LBK ISC110
L	DIP switches para incluir/excluir a resistência de terminação do barramento: - On (posição superior, valor predefinido) = resistência incluída - Off (posição inferior) = resistência excluída	x	x	x	x
M1	LED de estado das funções hardware do microcontrolador secundário: - laranja piscando com velocidade lenta: comportamento normal - outro estado: chamar a assistência técnica	x	x	x	x
M2	LED de estado das funções hardware do microcontrolador primário: - apagado: comportamento normal - vermelho fixo: chamar a assistência técnica	x	x	x	x
N	Porta Fieldbus n.º 1 com LED (PROFIsafe ou FSoE IN)	x	x	-	-
O	Porta Fieldbus n.º 2 com LED (PROFIsafe ou FSoE OUT)	x	x	-	-

Nota: apenas para LBK ISC110E-F: a direção de elaboração vai da conexão N à conexão O. Em condições normais, o dispositivo recebe os dados da unidade de controle em N e envia os dados para saída em O.

4.2.5 LEDs de estado do sistema

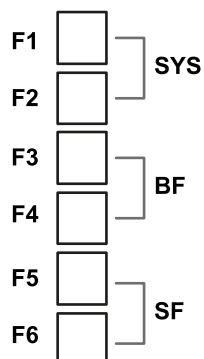
Os LEDs, cada um deles dedicado a um sensor, podem assumir os seguintes estados:

Estado	Significado
Verde fixo	Funcionamento normal do sensor e nenhum movimento detectado
Laranja	Funcionamento normal do sensor e movimento detectado
Vermelho piscando	Erro do sensor (ver LED no sensor na página 106)
Vermelho fixo	Erro de sistema (ver LEDs na unidade de controle na página 103)
Verde piscando	Sensor no estado de boot (inicialização) (ver LEDs na unidade de controle na página 103)

4.2.6 LEDs de estado Fieldbus PROFIsafe

Os LEDs refletem o estado do Fieldbus PROFIsafe; os respectivos significados estão indicados a seguir.

LED



LED	Tipo	Descrição
F1	SYS	Estado do sistema
F2		
F3	BF	Falha do barramento
F4		
F5	SF	Falha de sistema
F6		

Significado dos LEDs SYS

Estado F1	Estado F2	Significado
Verde fixo	Off	Comportamento normal
Verde piscando	Off	Entrar em contato com a assistência técnica
Off	Amarelo piscando	Entrar em contato com a assistência técnica
Off	Amarelo fixo	Entrar em contato com a assistência técnica
Off	Off	Entrar em contato com a assistência técnica

Significado dos LEDs BF

Estado F3	Estado F4	Significado
Off	Off (não utilizado)	Dados sendo trocados com o host
Vermelho piscando	Off (não utilizado)	Nenhuma troca de dados
Vermelho fixo	Off (não utilizado)	Nenhuma conexão física

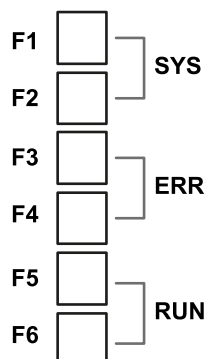
Significado dos LEDs SF

Estado F5	Estado F6	Significado
Off	Off (não utilizado)	Comportamento normal
Vermelho fixo	Off (não utilizado)	Erro de diagnóstico no nível PROFIsafe (F Dest Address incorreto, tempo limite do watchdog excedido, CRC incorreto) ou no nível PROFINet (tempo limite do watchdog excedido, diagnóstico de canal genérico ou extenso presente, erro de sistema)
Vermelho piscando	Off (não utilizado)	Serviço de sinal DCP iniciado por meio do barramento

4.2.7 LEDs de estado do Fieldbus FSoE

Os LEDs refletem o estado do Fieldbus FSoE; os respectivos significados estão indicados a seguir.

LED



LED	Tipo	Descrição
F1	SYS	Estado do sistema
F2		
F3	ERR	Código de erro
F4		
F5	RUN	Estado atual do maquinário
F6		

Significado dos LEDs SYS

Estado F1	Estado F2	Significado
Verde fixo	Off	Comportamento normal
Verde piscando	Off	Entrar em contato com a assistência técnica
Off	Amarelo piscando	Entrar em contato com a assistência técnica
Off	Amarelo fixo	Entrar em contato com a assistência técnica
Off	Off	Entrar em contato com a assistência técnica

Significado dos LEDs ERR

Estado F3	Estado F4	Significado
Off	Off (não utilizado)	Comportamento normal
Vermelho piscando	Off (não utilizado)	Configuração não válida: erro de configuração geral. Causa possível: a mudança de estado solicitada pelo master é impossível por causa dos ajustes do registro ou do objeto
Sinal intermitente simples vermelho	Off (não utilizado)	Erro local: a aplicação do dispositivo slave modificou o estado EtherCAT autonomamente. Causa possível 1: aconteceu um time out do watchdog do host. Causa possível 2: erro de sincronização, o dispositivo entra automaticamente no estado operacional seguro
Sinal intermitente duplo vermelho	Off (não utilizado)	Time out do watchdog da aplicação. Causa possível: time out do watchdog do Sync Manager

Significado dos LEDs RUN

Estado F5	Estado F6	Significado
Off (não utilizado)	Off	Estado INIT
Off (não utilizado)	Verde fixo	Estado OPERACIONAL
Off (não utilizado)	Sinal intermitente simples verde	Estado OPERACIONAL SEGURO
Off (não utilizado)	Verde piscando	Estado OPERACIONAL SEGURO

4.3 Entradas da unidade de controle

4.3.1 Introdução

O sistema possui duas entradas digitais type 3 de canal duplo (segundo IEC/EN 61131-2). Como alternativa, é possível utilizar os quatro canais como entradas digitais de canal simples (categoria 2). A referência de massa é comum para todas as entradas (ver Referências técnicas na página 123).

Quando são usadas as entradas digitais, é necessário que a entrada adicional SNS "V+ (SNS)" seja conectada à tensão de 24 Vcc e que a entrada GND "V- (SNS)" seja conectada à terra para:

- executar o diagnóstico correto das entradas
- garantir o nível de segurança do sistema

4.3.2 Funções das entradas

A função de cada entrada digital deve ser programada por meio do aplicativo LBK Designer. As funções disponíveis são:

- **Stop signal:** função de segurança adicional que gerencia um sinal específico para forçar todas as saídas de segurança (sinal de detecção 1 e sinal de detecção 2, se presentes) a OFF-state.
- **Restart signal:** função de segurança adicional que gerencia um sinal específico que habilita a unidade de controle a comutar para ON-state as saídas de segurança relativas aos campos de detecção sem movimento.
- **Muting group "N":** função de segurança adicional que gerencia um sinal específico que permite à unidade de controle ignorar as informações provenientes de um grupo selecionado de sensores.
- **Dynamic configuration switch:** função de segurança adicional que permite à unidade de controle selecionar uma configuração dinâmica específica.
- **Fieldbus controlled** (se disponível): função de segurança adicional que monitora o estado das entradas por meio da comunicação Fieldbus. Por exemplo, é possível conectar à entrada um ESPE genérico, respeitando as especificações elétricas.
- **System recondition:** configura o sistema sem modificar nenhum ajuste.
- **Restart signal + System recondition:** executa a função **Restart signal** ou a função **System recondition** com base na duração do sinal de entrada.
- **Acquisition Trigger:** gerencia um sinal específico que permite usar a sincronização entre várias unidades de controle (para os detalhes, consulte Sincronização entre várias unidades de controle na página 70)

Para os detalhes acerca dos sinais de entrada digitais, ver Sinais de entrada digital na página 143.

4.3.3 Opção de canal simples ou de canal duplo

Por padrão, cada função das entradas digitais necessita de um sinal em ambos os canais para garantir a redundância exigida pela categoria 3.

As seguintes funções das entradas digitais podem ser utilizadas também como canais simples (categoria 2):

- **Restart signal**
- **Fieldbus controlled**
- **System recondition**
- **Restart signal + System recondition**

No aplicativo LBK Designer em **Settings > Digital Input-Output**, defina a função da entrada digital como **Single channel (Category 2)** e selecione a função da entrada para cada canal.

4.3.4 Modo de redundância

Para as funções das entradas de canal duplo, estão disponíveis dois modos de redundância:

- **Coherent redundancy**

Entrada canal 1	Entrada canal 2	Valor lógico da entrada
0	0	Baixo
1	1	Alto
0	1	Erro
1	0	Erro

- **Inverted redundancy**

Entrada canal 1	Entrada canal 2	Valor lógico da entrada
0	1	Baixo
1	0	Alto
0	0	Erro
1	1	Erro

O modo de redundância predefinido é o coerente. Para as seguintes funções das entradas é possível definir o modo com redundância invertida para garantir a compatibilidade com os vários dispositivos conectados:

- **Muting group "N"** (somente com largura de impulso = 0)
- **Restart signal**
- **Fieldbus controlled**
- **Dynamic configuration switch**
- **System recondition**
- **Restart signal + System recondition**

4.3.5 Entrada SNS

A unidade de controle está provida de uma entrada **SNS** (nível lógico alto (1) = 24 V) que serve para verificar o funcionamento correto das entradas.

AVISO



Se for conectada pelo menos uma entrada, será necessário conectar também a entrada SNS "V+ (SNS)" e a entrada GND "V- (SNS)".

4.4 Saídas da unidade de controle

4.4.1 Saídas

O sistema possui quatro saídas digitais OSSD protegidas contra curtos-circuitos, que podem ser usadas individualmente (somente para [C201B-C] - alerta de detecção) ou programadas como saídas de segurança de canal duplo (sinal de detecção) para garantir o nível de segurança do sistema.

Uma saída é ativada quando passa de OFF-state a ON-state (de 0 V a 24 V) e é desativada quando passa de ON-state a OFF-state (de 24 V a 0).

4.4.2 Funções das saídas

A função de cada saída digital deve ser programada por meio do aplicativo LBK Designer.

As funções disponíveis são:

- **Detection signal "N"**: (por ex. sinal de alarme) comuta a saída selecionada para OFF-state quando um sensor detecta um movimento no campo de detecção N*, recebe um sinal de parada da entrada correspondente ou então quando acontece uma falha de sistema. A saída selecionada permanece em OFF-state por pelo menos 100 ms.

Nota*: "N" é o número do campo de detecção correspondente (por ex., **Detection signal 1** para o campo de detecção 1, **Detection signal 2** para o campo de detecção 2).

Nota: quando uma OSSD é configurada como **Detection signal "N"**, uma segunda OSSD é atribuída automaticamente para fornecer um sinal seguro.

- **Detection signal group 1** ou **Detection signal group 2**: comuta a saída selecionada para OFF-state quando pelo menos um sensor detecta um movimento em um campo de detecção pertencente ao grupo (ver Programações dos grupos de sinais de detecção na página 34) ou recebe um sinal de parada da entrada correspondente, ou então quando acontece uma falha de sistema. A saída selecionada permanece em OFF-state por pelo menos 100 ms.

Nota: quando uma OSSD é configurada como **Detection signal group 1** ou **Detection signal group 2**, uma segunda OSSD é atribuída automaticamente para fornecer um sinal seguro.

- **System diagnostic signal**: comuta a saída selecionada para OFF-state quando é encontrada uma falha de sistema.
- **Muting enable feedback signal**: comuta a saída selecionada para ON-state nos seguintes casos:
 - quando um sinal de muting é recebido mediante entrada configurada e pelo menos um grupo se encontra em muting
 - quando um comando de muting é recebido mediante a comunicação Fieldbus (se disponível) e pelo menos um sensor se encontra em muting
- **Fieldbus controlled** (se disponível): permite definir a saída específica por meio da comunicação Fieldbus.
- **Restart feedback signal**: comuta a saída selecionada para ON-state quando for possível reativar pelo menos um campo de detecção (Restart signal) manualmente. Pode ser definido como **Standard** ou **Pulsed**.
 - Se todos os campos de detecção utilizados forem configurados como reativação **Automatic** (em **Settings > Restart function**), a saída selecionada fica sempre em OFF-state;
 - Se pelo menos um dos campos de detecção utilizados for configurado como reativação **Manual** ou **Safe manual** (em **Settings > Restart function**), o comportamento irá depender da opção selecionada (ver Programações opcionais do Restart feedback signal na página seguinte).
- **Acquisition Trigger**: gerencia um sinal específico que permite usar a sincronização entre várias unidades de controle (para os detalhes, consulte Sincronização entre várias unidades de controle na página 70).

Cada estado da saída pode ser recuperado por meio da comunicação Fieldbus (se disponível).

4.4.3 Configuração das saídas

O instalador do sistema pode decidir configurá-lo da seguinte forma:

- duas saídas de segurança de canal duplo (por ex. **Detection signal 1** e **Detection signal 2**, normalmente sinais de alarme e de alerta)
- uma saída de segurança de canal duplo (por ex. **Detection signal 1**) e duas saídas de canal simples (por ex. **System diagnostic signal** e **Detection signal 2 (non-safe)**)
- cada saída como saída simples (por ex. **System diagnostic signal**, **Muting enable feedback signal** e **Restart feedback signal**)

⚠ ATENÇÃO

Para utilizar o LBK S-01 System para um sistema de segurança de categoria 3, ambos os canais de uma saída de segurança devem ser conectados ao sistema de segurança. A configuração de um sistema de segurança com saída de segurança com somente um canal pode causar lesões graves decorrentes de um defeito do circuito de saída e, portanto, do fato de a máquina não parar.

4.4.4 Configuração da saída de segurança de canal duplo

A saída de segurança de canal duplo é gerenciada automaticamente pelo aplicativo LBK Designer e associa-se somente com as saídas OSSD individuais da seguinte forma:

- OSSD 1 com OSSD 2
- OSSD 3 com OSSD 4

4.4.5 Programações opcionais do Restart feedback signal

Se pelo menos um dos campos de detecção utilizados for configurado como reativação **Manual** ou **Safe manual** (em **Settings > Restart function**), o comportamento do **Restart feedback signal** irá depender da opção selecionada:

Opção	Comportamento do Restart feedback signal
Standard	• A saída selecionada é ativada (ON-state) se não estiver mais presente nenhum movimento em pelo menos um dos campos de detecção configurados como reativação Manual ou Safe manual. O ON-state permanece enquanto não forem detectados movimentos em um ou mais campos de detecção (configurados como reativação Manual ou Safe manual) e até o sinal de reativação ser ativado na entrada selecionada. • A saída selecionada permanece em OFF-state se: ◦ nenhum dos campos de detecção (configurados como reativação Manual ou Safe manual) estiver pronto para ser reativado e enquanto for detectado um movimento (ou uma falha) em pelo menos um dos campos de detecção (configurados como reativação Manual ou Safe manual), ou então ◦ enquanto não estiverem presentes movimentos em nenhum dos campos de detecção configurados como Manual ou Safe manual, mas nenhum deles estiver pronto para ser reativado.
Pulsed	• A saída selecionada é ativada (ON-state) se não estiver mais presente nenhum movimento em pelo menos um dos campos de detecção configurados como reativação Manual ou Safe manual. O ON-state permanece enquanto não forem detectados movimentos em um ou mais campos de detecção (configurados como reativação Manual ou Safe manual) e até o sinal de reativação ser ativado na entrada selecionada. • A saída selecionada comuta continuamente entre ON-state e OFF-state se nenhum dos campos de detecção (configurados como reativação Manual ou Safe manual) estiver pronto para ser reativado e enquanto for detectado um movimento (ou uma falha) em pelo menos um dos campos de detecção (configurados como reativação Manual ou Safe manual) • A saída selecionada permanece em OFF-state enquanto não estiverem presentes movimentos em nenhum dos campos de detecção configurados como reativação Manual ou Safe manual, mas nenhum deles estiver pronto para ser reativado.

4.4.6 Programações dos grupos de sinais de detecção

Os campos de detecção de cada sensor podem ser atribuídos a um grupo, para serem associados à mesma saída de segurança.

Utilizando o aplicativo LBK Designer (em **Settings > Detection field groups**), cada campo de detecção de cada sensor pode ser associado a um ou a ambos os grupos. Por padrão, os campos de detecção não pertencem a nenhum grupo.



ATENÇÃO



Leve em consideração a escolha da dependência dos campos de detecção durante a configuração dos grupos. Ver Dependência dos campos de detecção e geração do sinal de detecção na página 51

Exemplo

É possível configurar o pertencimento dos seguintes campos de detecção ao grupo 1:

- campo de detecção 1 do sensor 1
- campo de detecção 1 do sensor 3
- campo de detecção 2 do sensor 1

Desta forma, uma saída específica atribuída a **Detection signal group 1** vai para OFF-state quando for detectado um movimento em um desses campos de detecção.

4.4.7 Estado das saídas dos sinais de detecção

O estado das saídas é o seguinte:

- saída ativada (24 Vcc): sinal de inatividade, nenhum movimento detectado e funcionamento normal
- saída desativada (0 Vcc): movimento detectado no campo de detecção ou falha encontrada no sistema

4.4.8 Teste de impulsos das saídas do sinal de detecção

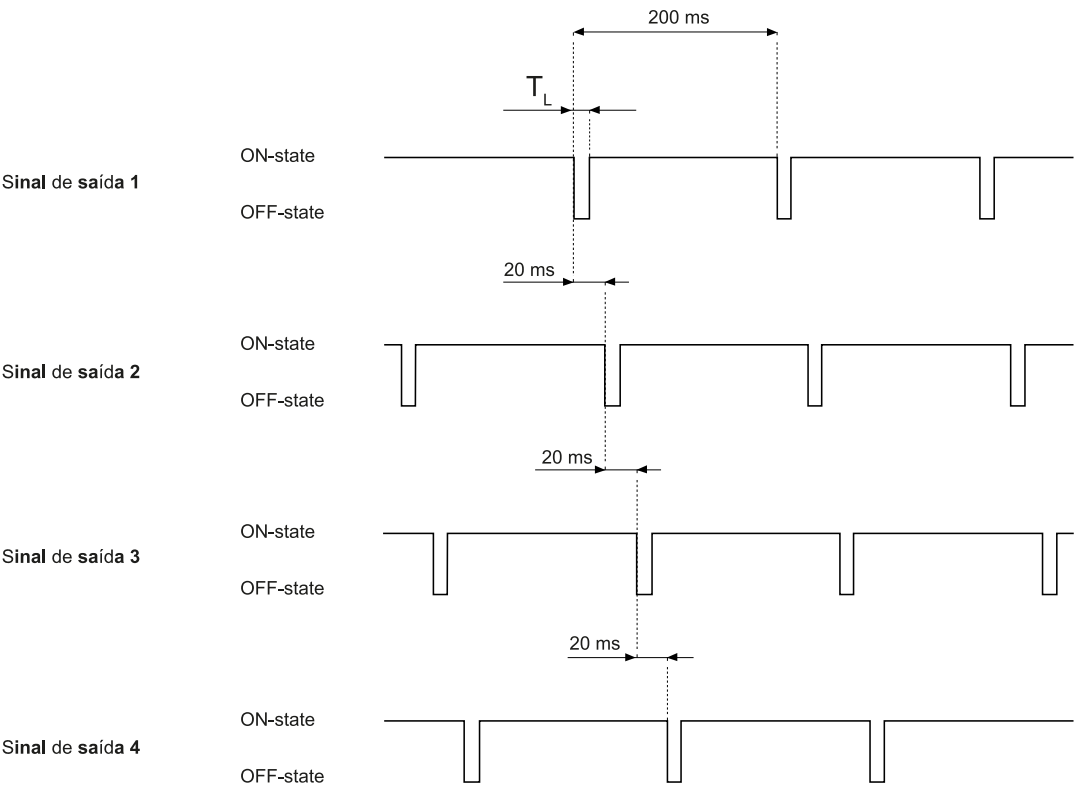
É executado um teste de impulsos para a saída do sinal de detecção, em especial para as saídas configuradas, da seguinte forma:

- **Detection signal "N"**
- **Detection warning "N"**
- **Detection signal group "N"**
- **Detection warning group "N"**

O teste é executado aplicando um impulso periódico de 0 V ao sinal de inatividade, para detectar a presença de curtos-circuitos a 0 V ou 24 V.

A duração do impulso de 0 V (T_L) pode ser ajustada a 300 μ s ou 2 ms por meio do aplicativo LBK Designer (**Settings > Digital Input-Output > OSSD Pulse width**).

Nota: os dispositivos conectados à OSSD não devem responder a estes impulsos a 0 V temporários e de autodiagnóstico do sinal.



Para os detalhes, ver Referências técnicas na página 123.

4.4.9 Controles de diagnóstico nas OSSDs

Na configuração predefinida, o controle de diagnóstico nas OSSDs (por ex. dos curtos-circuitos) está desativado. Este controle pode ser ativado por meio do aplicativo LBK Designer (**Settings > Digital Input-Output**).

Quando o controle está ativado, a unidade de controle monitora:

- o curto-circuito entre as OSSDs
- o curto-circuito a 24 V
- o circuito aberto (apenas ativações a pedido, ou seja, quando a função de segurança é ativada durante a transição de 24 V a GND)

Nota: o curto-circuito para GND (falha fail-safe) é monitorado mesmo se o controle de diagnóstico nas OSSDs estiver desativado.

⚠️ ATENÇÃO	
⚠️	Se uma falha comum externa causar um curto-circuito a 24 V em ambas as OSSDs, a unidade de controle não poderá comunicar a condição de estado seguro através de OSSD. O integrador tem a responsabilidade de prevenir esta condição monitorando os impulsos de ensaio gerados periodicamente pelas OSSDs.
⚠️ ATENÇÃO	
⚠️	Para garantir a conformidade com a norma IEC TS 61496-5, é necessário ativar os controles de diagnóstico nas OSSDs e ajustar o parâmetro Anti-masking sensitivity para High.

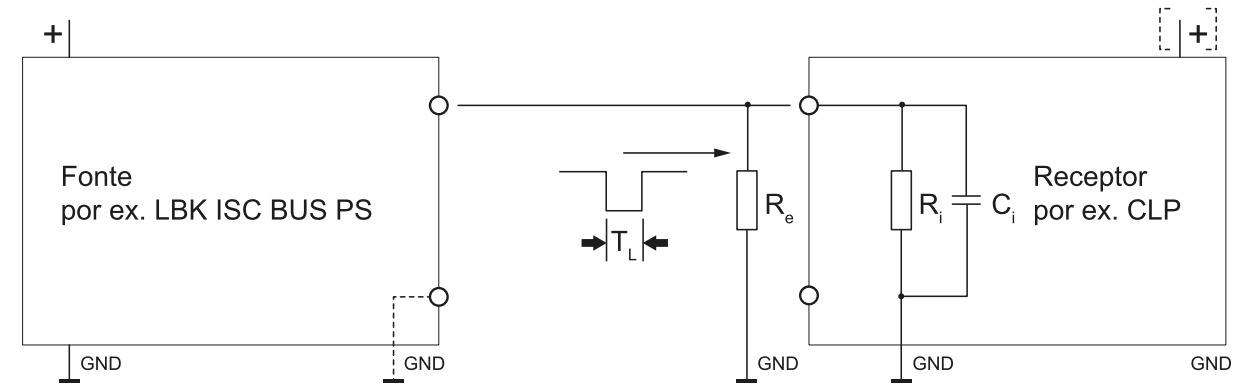
4.4.10 Resistência externa para saídas OSSD

Com a finalidade de garantir a conexão correta entre as OSSDs da unidade de controle e um dispositivo externo, pode ser que seja necessário adicionar uma resistência externa.

Se a largura de impulso ajustada (**OSSD Pulse width**) for de 300 µs, aconselha-se fortemente adicionar uma resistência externa para garantir o tempo de descarga da carga capacitiva. Se for ajustada a 2 ms, será necessário adicionar uma resistência externa se a resistência da carga externa exceder a carga resistiva máxima permitida (ver Dados técnicos na página 123).

Indicamos a seguir alguns valores padrão para a resistência externa:

Valor OSSD Pulse width	Resistência externa (R _e)
300 µs	1 kΩ
2 ms	10 kΩ



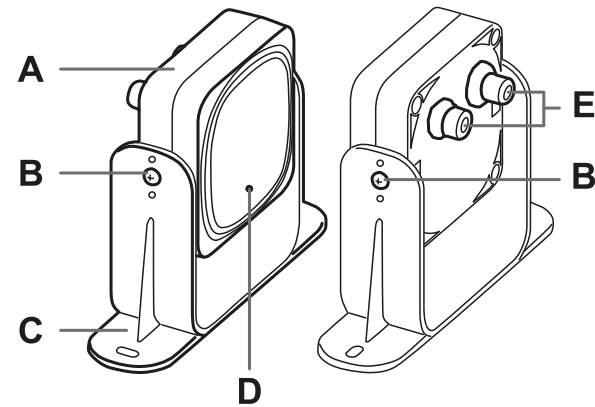
4.5 Sensores

4.5.1 Funções

Os sensores exercem as seguintes funções:

- Detectam a presença de movimentos no interior do próprio campo de visão.
- Enviam o sinal de movimento detectado à unidade de controle através de barramento CAN.
- Assinalam erros ou falhas encontradas pelo sensor durante o diagnóstico na unidade de controle através de barramento CAN.

4.5.2 Estrutura



Parte	Descrição
A	Sensor
B	Parafusos para fixar o sensor em uma determinada inclinação
C	Armação de montagem
D	LED de estado
E	Conectores para conectar os sensores em cadeia e à unidade de controle

4.5.3 LED de estado

Estado	Significado
Aceso com luz fixa	Sensor em funcionamento. Nenhum movimento detectado.
Aceso piscando rapidamente (100 ms)	O sensor está detectando um movimento. Não disponível se o sensor estiver em muting.
Outras condições	Erro (ver LED no sensor na página 106)

4.5.4 Funções

O aplicativo permite executar as seguintes funções principais:

- Configurar o sistema.
- Criar o relatório de configuração.
- Verificar o funcionamento do sistema.
- Baixar os logs do sistema.

4.5.5 Compatibilidade da unidade de controle

Versão do LBK Designer								
Versão do firmware da unidade de controle	2.02	2.2.2	2.3.x	2.4.x	2.5.x	2.6.x	2.7.x	2.8.x
1.1.0	OK	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1.2.0	NO	OK	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1.3.0	NO	NO	OK	OK	OK	OK	NO	NO
1.4.0	NO	NO	NO	OK	OK	OK	NO	NO
1.5.0	NO	NO	NO	NO	OK	OK	NO	NO
1.6.0	NO	NO	NO	NO	NO	OK	OK	OK
2.0.0	NO	NO	NO	NO	NO	NO	OK	OK
2.1.0	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	OK

4.5.6 Uso do aplicativo LBK Designer

Para poder utilizar o aplicativo, é necessário conectar a unidade de controle a um computador mediante um cabo de dados USB ou, se estiver disponível uma porta Ethernet, mediante um cabo Ethernet. O cabo USB permite configurar o sistema localmente, ao passo que o cabo Ethernet permite configurá-lo a partir de posição remota.

A comunicação Ethernet entre a unidade de controle e o aplicativo LBK Designer é protegida com os mais avançados protocolos de segurança (TLS).

4.5.7 Autenticação

O aplicativo pode ser baixado gratuitamente do site www.leuze.com.

Estão disponíveis diferentes níveis de usuário. O usuário Admin encarrega-se do gerenciamento dos usuários. Todas as senhas podem ser definidas mediante o aplicativo e depois memorizadas na unidade de controle.

4.5.8 Níveis de usuário

Estas são as funções disponíveis para cada nível de usuário:

	Observer	Expert	Engineer	Admin	Service*
Leitura da configuração do sistema	x	x	x	x	x
Validação	-	x	x	x	x
Download de arquivos de log	-	x	x	x	x
Programação do sensor (por ex. Node ID) e configuração	-	-	x	x	-
Aplicar modificações	-	-	x	x	-
Configuração de E/S digitais	-	-	x	x	-
Configuração de backup	-	x	x	x	-
Restauração da configuração	-	-	x	x	-
Ajustes de rede, ajustes do Fieldbus e etiquetas de sistema	-	-	-	x	-
Atualização do firmware da unidade de controle	-	-	-	x	-
Gerenciamento de usuários	-	-	-	x	-
Backup via cartão SD e restauração via cartão SD (se disponível)	-	-	-	x	-
Assistência técnica e manutenção	-	-	-	-	x
Debug e informações estatísticas	-	-	-	-	x

Nota *: o usuário Service pode ser habilitado/desabilitado pelo administrador. Visto que apenas os técnicos da Leuze estão autorizados a acessar o sistema como usuários Service, esses usuários estão protegidos por um código de ativação.

4.5.9 Menu principal

Página	Função
Dashboard	Visualizar as informações principais relativas ao sistema configurado. Nota: as mensagens contêm as mesmas informações do arquivo de log. Para conhecer o significado das mensagens, consulte os capítulos relativos aos arquivos de log em Resolução dos problemas na página 103.
Configuration	Definir a área monitorada. Configurar os sensores e os campos de detecção. Definir as configurações dinâmicas. Selecionar o modo de funcionamento de segurança. Definir o atraso para reativação.
Settings	Configurar os grupos de sensores. Escolher a dependência dos campos de detecção. Habilitar as funções antialteração. Sincronizar várias unidades de controle. Configurar a função das entradas e das saídas auxiliares. Executar o backup da configuração e carregar uma configuração. Baixar os logs. Atribuir o Node ID ao sensor. Outras funções gerais.
Admin	Configurar e gerenciar os usuários. Habilitar o backup via cartão SD e a restauração via cartão SD. Executar uma restauração de fábrica. Configurar, visualizar e modificar os parâmetros de rede (se disponíveis). Configurar, visualizar e modificar os parâmetros MODBUS (se disponíveis). Configurar, visualizar e modificar os parâmetros do Fieldbus (se disponíveis). Definir as etiquetas para unidades de controle e sensores.
Validation	Iniciar o procedimento de validação. Nota: as mensagens exibidas são aquelas do arquivo de log. Para conhecer o significado das mensagens, consulte os capítulos relativos aos arquivos de log em Resolução dos problemas na página 103.
 REFRESH CONFIGURATION	Atualizar a configuração ou ignorar as modificações não salvas.
User	Mudar o perfil do usuário. Modificar os ajustes da conta.
Controller	Recuperar as informações da unidade de controle. Fechar a conexão com a unidade de controle e permitir a conexão com outra unidade de controle.
	Mudar o idioma.

4.6 Configuração do sistema

4.6.1 Configuração do sistema

Os parâmetros da unidade de controle têm valores predefinidos que podem ser modificados com o aplicativo LBK Designer (ver Parâmetros de configuração do aplicativo na página 139).

Quando uma nova configuração é salva, o sistema gera o relatório de configuração.

Nota: após uma modificação física no sistema (por ex. instalação de um novo sensor), a configuração do sistema deve ser atualizada e é necessário gerar também um novo relatório de configuração.

4.6.2 Configuração dinâmica do sistema

LBK S-01 System permite regular os principais parâmetros do sistema em tempo real, fornecendo as ferramentas para alternar dinamicamente configurações pré-programadas diferentes. Graças ao aplicativo LBK Designer, uma vez definida a primeira configuração do sistema (configuração predefinida), é possível definir conjuntos alternativos de programações para permitir a reconfiguração dinâmica em tempo real da área monitorada. Os conjuntos de configuração pré-programados são 7 para a ativação por meio de entrada digital e 31 para a ativação por meio de Fieldbus (se disponível).

4.6.3 Parâmetros da configuração dinâmica do sistema

Os parâmetros programáveis para cada sensor são os seguintes:

- campo de detecção (1 ou 2)
- cobertura angular horizontal (50° ou 110° no plano horizontal)

Os parâmetros programáveis para cada campo de detecção são os seguintes:

- distância de detecção
- modo de funcionamento de segurança (**Access detection and restart prevention** ou **Always-on access detection**) (ver Modos de funcionamento de segurança e funções de segurança na página 55)
- atraso para reativação

Todos os outros parâmetros do sistema não podem ser modificados dinamicamente e são considerados estáticos.

4.6.4 Ativação da configuração dinâmica do sistema

É possível ativar uma das configurações predefinidas por meio das entradas digitais (**Dynamic configuration switch**) ou do Fieldbus de segurança (se disponível).

ATENÇÃO



Se pelo menos uma das entradas digitais estiver configurada como "**Dynamic configuration switch**", a comutação por meio do Fieldbus de segurança não é levada em consideração.

4.6.5 Configuração dinâmica por meio de entradas digitais

Para ativar uma das configurações predefinidas no modo dinâmico, é possível utilizar uma ou ambas as entradas digitais da unidade de controle. O resultado é o descrito a seguir:

Se...	Então é possível alternar dinamicamente...
somente uma das entradas digitais estiver configurada como Dynamic configuration switch	duas configurações pré-programadas (ver Caso 1 abaixo e Caso 2 abaixo)
ambas as entradas digitais estiverem configuradas como Dynamic configuration switch e a opção com canal codificado estiver desabilitada	quatro configurações pré-programadas (ver Caso 3 na página seguinte)
ambas as entradas digitais estiverem configuradas como Dynamic configuration switch e a opção com canal codificado estiver habilitada	oito configurações pré-programadas (ver Caso 4 na página seguinte)

Nota: a mudança de configuração é segura porque são utilizadas as entradas de dois canais.

Nota: se for habilitada a opção com canal codificado, qualquer combinação não válida que durar mais de 33 ms irá causar um erro nas entradas que comuta o sistema para um estado seguro.

Caso 1

A primeira entrada digital está configurada como **Dynamic configuration switch**.

Número da configuração dinâmica	Entrada 1 (CH1 e CH2)	Entrada 2
#1	0	-
#2	1	-

0 = sinal desativado; 1 = sinal ativado

Caso 2

A segunda entrada digital está configurada como **Dynamic configuration switch**.

Número da configuração dinâmica	Entrada 1	Entrada 2 (CH1 e CH2)
#1	-	0
#2	-	1

0 = sinal desativado; 1 = sinal ativado

Caso 3

Ambas as entradas digitais estão configuradas como **Dynamic configuration switch** e a opção com canal codificado está desabilitada.

Número da configuração dinâmica	Entrada 1 (CH1 e CH2)	Entrada 2 (CH1 e CH2)
#1	0	0
#2	1	0
#3	0	1
#4	1	1

0 = sinal desativado; 1 = sinal ativado

Caso 4

Ambas as entradas digitais estão configuradas como **Dynamic configuration switch** e a opção com canal codificado está habilitada.

São válidas apenas as combinações que diferirem em pelo menos dois valores, indicadas a seguir:

Número da configuração dinâmica	Entrada 1		Entrada 2	
	CH1	CH2	CH1	CH2
#1	1	0	0	0
#2	0	1	0	0
#3	0	0	1	0
#4	0	0	0	1
#5	1	1	1	0
#6	1	1	0	1
#7	1	0	1	1
#8	0	1	1	1

0 = sinal desativado; 1 = sinal ativado

4.6.6 Configuração dinâmica por meio de Fieldbus de segurança

Para ativar uma das configurações pré-programadas no modo dinâmico, conecte um CLP de segurança externo que se comunique com a unidade de controle por meio do Fieldbus de segurança. Isso permite alternar dinamicamente todas as configurações pré-programadas, ou seja, até 32 configurações diferentes. Relativamente a todos os parâmetros usados em cada configuração, ver Configuração dinâmica do sistema na página 40.

Para obter mais informações sobre o protocolo suportado, consulte o manual do Fieldbus.

ATENÇÃO



Antes de ativar uma das configurações pré-programadas por meio do Fieldbus de segurança, certifique-se de que nenhuma das entradas digitais esteja configurada como **Dynamic configuration switch**; caso contrário, LBK S-01 System ignora todas as comutações executadas por meio do Fieldbus de segurança.

ATENÇÃO



A versão 1.1.0 do firmware da unidade de controle não suporta a comunicação de segurança na interface Fieldbus.

4.6.7 Mudança de configuração segura

ATENÇÃO



A nova configuração dinâmica é ativada a cada recepção do comando (por meio de entrada digital ou comando Fieldbus), independentemente do estado do sistema. Antes de mudar a configuração, verifique se a segurança da área continua a ser garantida.

O uso da função pertence às duas categorias principais descritas a seguir, que acarretam consequências diferentes sobre a segurança da área.

Sensor montado em um maquinário móvel

Enquanto o maquinário no qual o sensor está montado se encontra em movimento, a mudança dinâmica entre configurações pré-programadas diferentes é sempre garantida. O próprio sensor está em movimento e qualquer tipo de configuração provocará o disparo de um alarme assim que for detectado um movimento relativo, mesmo no caso de uma pessoa parada.

Quando o maquinário no qual o sensor está montado para, ver Sensor montado em um maquinário fixo abaixo.

Sensor montado em um maquinário fixo

Se o maquinário no qual o sensor está montado for fixo, a mudança dinâmica entre configurações pré-programadas diferentes só é segura se nenhuma pessoa estiver presente na área monitorada. Com efeito, se, por exemplo, a nova configuração tiver um campo de detecção mais comprido e uma pessoa estiver parada na nova área monitorada, a sua presença não será detectada até ela se mover.

5 Comunicação de sistema

5.1 Comunicação Fieldbus (PROFIsafe)

5.1.1 Disponibilidade do recurso PROFIsafe

A comunicação de segurança por meio de PROFIsafe está disponível em todas as unidades de controle providas de interface PROFIsafe. Para os detalhes, ver Unidades de controle na página 22.

5.1.2 Comunicação com o maquinário

O Fieldbus permite efetuar as seguintes operações:

- Escolher dinamicamente de 1 a 32 configurações pré-programadas.
- Ler o estado das entradas.
- Controlar as saídas.
- Ler os dados do alvo.
- Colocar os sensores em muting.
- Habilitar o sinal de reativação.
- Habilitar o sinal de restauração operacional do sistema.

Para mais detalhes, consulte Comunicação PROFIsafe Tradução das instruções para o uso originais.

5.1.3 Dados de entrada provenientes do CLP

Quando nem entradas digitais nem OSSDs estiverem configuradas como **Fieldbus controlled**, o comportamento dos dados de entrada provenientes do CLP é o seguinte:

Condição	Dados de entrada provenientes do CLP	Comportamento do sistema
IOPS (estado do provedor CLP) = bad	é mantido o último valor válido da variável de entrada	o sistema continua trabalhando no seu estado de funcionamento normal
Perda de conexão	é mantido o último valor válido da variável de entrada	o sistema continua trabalhando no seu estado de funcionamento normal
Depois da ligação	os valores iniciais (ajustados a 0) são utilizados para as variáveis de entrada	o sistema continua trabalhando no seu estado de funcionamento normal

Se pelo menos uma entrada digital ou OSSD estiver configurada como **Fieldbus controlled**, o comportamento dos dados de entrada provenientes do CLP é o seguinte:

Condição	Dados de entrada provenientes do CLP	Comportamento do sistema
IOPS (estado do provedor CLP) = bad	é mantido o último valor válido da variável de entrada	o sistema continua trabalhando no seu estado de funcionamento normal
Perda de conexão	é mantido o último valor válido da variável de entrada	o sistema passa para um estado seguro, desativando as saídas OSSD, até a conexão ser restabelecida.

Condição	Dados de entrada provenientes do CLP	Comportamento do sistema
Depois da ligação	os valores iniciais (ajustados a 0) são utilizados para as variáveis de entrada	o sistema permanece em um estado seguro, desativando as saídas OSSD, até os dados de entrada serem colocados em um estado de passivação.

5.1.4 Dados trocados por meio de PROFIsafe

A tabela reproduzida a seguir descreve os dados trocados utilizando a comunicação Fieldbus:

 ATENÇÃO	
	O sistema encontra-se no estado seguro se o byte “estado da unidade de controle” do módulo System configuration and status PS2v6 ou PS2v4 for diferente de “0xFF”.

Tipo de dados	Descrição	Direção da comunicação
Seguros	SYSTEM STATUS DATA Unidade de controle: - estado interno - estado de cada uma das quatro OSSDs - estado de cada entrada de canal simples e de canal duplo Sensor: - estado de cada campo de detecção (alvo detectado ou não detectado) ou estado de erro - estado da função de muting	da unidade de controle
Seguros	SYSTEM SETTING COMMAND Unidade de controle: - definir o identificador da configuração dinâmica a ser ativada - definir o estado de cada uma das quatro OSSDs - salvar a referência para a função antirrotação ao redor dos eixos - habilitar o sinal de reativação - habilitar o sinal de restauração operacional do sistema Sensor: - definir o estado de muting	para a unidade de controle
Seguros	DYNAMIC CONFIGURATION STATUS - identificador da configuração dinâmica atualmente ativa - assinatura (CRC32) do identificador da configuração dinâmica atualmente ativa	da unidade de controle
Seguros	TARGET DATA Distância atual do alvo detectado por cada um dos sensores conectados à unidade de controle. Para cada sensor, é considerado apenas o alvo mais próximo dele.	da unidade de controle

Tipo de dados	Descrição	Direção da comunicação
Não seguros	DIAGNOSTIC DATA Unidade de controle: - estado interno com descrição estendida da condição de erro Sensor: - estado interno com descrição estendida da condição de erro	da unidade de controle
Não seguros	SYSTEM STATUS AND TARGET DATA	da unidade de controle

5.2 Comunicação Fieldbus (Safety over EtherCAT® - FSoE)

5.2.1 Disponibilidade do recurso FSoE

A comunicação de segurança por meio de FSoE está disponível em todas as unidades de controle providas de interface FSoE. Para os detalhes, ver Unidades de controle na página 22.

5.2.2 Comunicação com o maquinário

O Fieldbus permite efetuar as seguintes operações:

- Escolher dinamicamente de 1 a 32 configurações pré-programadas.
- Ler o estado das entradas.
- Controlar as saídas.
- Colocar os sensores em muting.
- Habilitar o sinal de reativação.
- Habilitar o sinal de restauração operacional do sistema.

Para mais detalhes, consulte Comunicação FSoE Tradução das instruções para o uso originais.

5.2.3 Dados trocados por meio de FSoE

A tabela reproduzida a seguir descreve os dados trocados utilizando a comunicação Fieldbus:

 ATENÇÃO	
	O sistema se encontra no modo seguro se o byte 0 do TxPDO selecionado contiver pelo menos um bit igual a 0, com exceção do bit 4, que pode assumir qualquer valor.

Tipo de dados	Descrição	Direção da comunicação
Seguros	SYSTEM STATUS DATA Unidade de controle: - estado interno - estado de cada uma das quatro OSSDs - estado de cada uma das entradas de canal simples e de canal duplo Sensor: - estado de cada campo de detecção (alvo detectado ou não detectado) ou estado de erro - estado de Static object detection para cada campo de detecção - estado da função de muting	da unidade de controle
Seguros	SYSTEM SETTING COMMAND Unidade de controle: - definir o identificador da configuração dinâmica a ser ativada - definir o estado de cada uma das quatro OSSDs - habilitar o sinal de restauração operacional do sistema - habilitar o sinal de reativação Sensor: - definir o estado de muting	para a unidade de controle
Seguros	DYNAMIC CONFIGURATION STATUS - identificador da configuração dinâmica atualmente ativa - assinatura (CRC32) do identificador da configuração dinâmica atualmente ativa	da unidade de controle
Não seguros	DIAGNOSTIC DATA Unidade de controle: - estado interno com descrição estendida da condição de erro Sensor: - estado interno com descrição estendida da condição de erro	da unidade de controle
Não seguros	SYSTEM STATUS	da unidade de controle

5.3 Comunicação MODBUS

5.3.1 Disponibilidade do recurso MODBUS

A comunicação MODBUS está disponível em todas as unidades de controle providas de interface MODBUS. Para os detalhes, ver Unidades de controle na página 22.

5.3.2 Habilitação da comunicação MODBUS

No aplicativo LBK Designer, clique em **Admin > MODBUS Parameters** e verifique se a função está habilitada (**ON**).

Dentro da rede Ethernet, a unidade de controle exerce a função de servidor. O cliente deve enviar as solicitações ao endereço IP do servidor na porta de escuta MODBUS (a porta predefinida é 502).

Para visualizar e modificar o endereço e a porta, clique em **Admin > Network Parameters** e **Admin > MODBUS Parameters**.

5.3.3 Dados trocados por meio de MODBUS

A tabela reproduzida a seguir descreve os dados trocados utilizando a comunicação MODBUS:

Tipo de dados	Descrição	Direção da comunicação
Não seguros	SYSTEM STATUS DATA Unidade de controle: - estado interno - estado de cada uma das quatro OSSDs - estado de cada entrada de canal simples e de canal duplo - informações de revisão Sensor: - estado de cada campo de detecção (alvo detectado ou não detectado) ou estado de erro - estado da função de muting - informações de revisão	da unidade de controle
Não seguros	DYNAMIC CONFIGURATION STATUS - identificador da configuração dinâmica atualmente ativa - assinatura (CRC32) do identificador da configuração dinâmica atualmente ativa	da unidade de controle
Não seguros	TARGET DATA Distância atual do alvo detectado por cada um dos sensores conectados à unidade de controle. Para cada sensor, é considerado apenas o alvo mais próximo dele.	da unidade de controle
Não seguros	DIAGNOSTIC DATA Unidade de controle: - estado interno com descrição estendida da condição de erro Sensor: - estado interno com descrição estendida da condição de erro	da unidade de controle

6 Princípios de funcionamento

6.1 Princípios de funcionamento do sensor

6.1.1 Introdução

O sensor é um dispositivo radar FMCW (Frequency Modulated Continuous Wave, onda contínua de frequência modulada) baseado em um algoritmo de detecção proprietário. É também um sensor de alvo simples que envia impulsos e recebe informações analisando o reflexo do alvo em movimento mais próximo que encontra.

Cada sensor tem o próprio fieldset. Cada fieldset corresponde à estrutura do campo de visão, que é composta por campos de detecção (ver Campos de detecção na página seguinte).

6.1.2 Fatores que afetam o campo de visão do sensor e a detecção dos objetos

 ATENÇÃO	
	A presença de material condutivo no sensor pode afetar seu campo de visão e, conseqüentemente, também a detecção dos objetos. Para garantir um funcionamento correto e seguro, valide o sistema tendo em mente esta condição.

6.1.3 Fatores que afetam o sinal refletido

O sinal refletido pelo objeto depende de algumas características do próprio objeto:

- Os objetos metálicos têm um coeficiente de reflexão muito alto, enquanto o papel e o plástico refletem apenas uma pequena fração do sinal
- Quanto maior for a superfície exposta ao radar, maior será o sinal refletido
- Se todos os outros fatores se equivalerem, os objetos posicionados diretamente na frente do radar geram um sinal mais significativo se comparados com o dos objetos colocados lateralmente
- Velocidade de movimento
- Inclinação

Todos estes fatores foram analisados para o corpo humano durante a validação da segurança do LBK S-01 System e não podem conduzir a uma situação perigosa. Esses fatores podem ocasionalmente afetar o comportamento do sistema e provocar a ativação falsa da função de segurança.

Este comportamento pode ser reduzido ao mínimo com uma instalação estudada especificamente para a situação e com um kit de proteção de metal.

6.1.4 Objetos detectados e objetos desconsiderados

O algoritmo de análise do sinal leva em consideração apenas os objetos que se movem no interior do campo de visão, desconsiderando os objetos completamente estáticos.

Além disso, um algoritmo para a *queda de objetos* permite ignorar os alarmes indesejados gerados por pequenos cavacos que caem na parte dianteira do campo de visão do sensor.

6.1.5 Interferência em marca-passos cardíacos ou outros dispositivos médicos

As radiações do LBK S-01 System não causam interferências em marca-passos cardíacos ou outros dispositivos médicos.

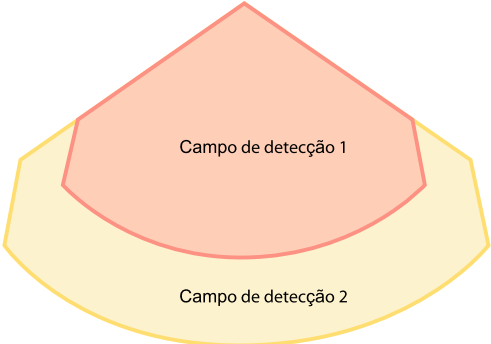
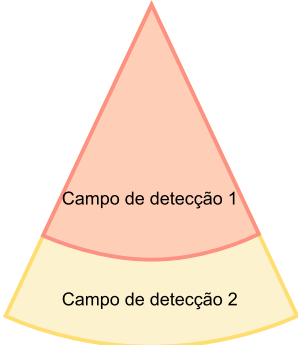
6.2 Campos de detecção

6.2.1 Introdução

O campo de visão de cada sensor pode ser composto por um número máximo de dois campos de detecção. Cada um dos dois campos de detecção possui um sinal de detecção dedicado.

 **ATENÇÃO**

 Configure os campos de detecção e associe-os às saídas de segurança de canal duplo de acordo com os requisitos de apreciação do risco.

Cobertura angular horizontal	Campos de detecção
110°	
50°	

6.2.2 Parâmetros dos campos de detecção

Os parâmetros programáveis para cada sensor são os seguintes:

- cobertura angular horizontal (50° ou 110°)

Os parâmetros programáveis para cada campo de detecção são os seguintes:

- distância de detecção
- modo de funcionamento de segurança (**Access detection and restart prevention**, **Always-on access detection** ou **Always-on restart prevention**; ver Modos de funcionamento de segurança e funções de segurança na página 55)

6.2.3 Dependência dos campos de detecção e geração do sinal de detecção

Quando um sensor detecta um movimento no interior de um campo de detecção, seu sinal de detecção muda de estado e, se foi configurada, a saída de segurança correspondente é desativada. O comportamento das saídas relativas aos seguintes campos de detecção varia em função da dependência configurada para o campo de detecção:

Se...	Então...
for programada a opção Dependent mode e, portanto, os campos de detecção dependerem um do outro	- quando um sensor detecta um movimento no interior do campo de detecção 1, é desativada também a saída relativa ao campo de detecção 2. Exemplo Campo de detecção configurado: 1, 2 Campo de detecção com alvo detectado: 1 Campo de detecção em estado de alarme: 1, 2 - quando um sensor detecta um movimento no interior do campo de detecção 2, é desativada somente a saída relativa ao campo de detecção 2. Exemplo Campo de detecção configurado: 1, 2 Campo de detecção com alvo detectado: 2 Campo de detecção em estado de alarme: 2
for programada a opção Independent mode e, portanto, os campos de detecção forem independentes um do outro	- quando um sensor detecta um movimento no interior do campo de detecção 1, é desativada somente a saída relativa ao campo de detecção 1. Exemplo Campo de detecção configurado: 1, 2 Campo de detecção com alvo detectado: 1 Campo de detecção em estado de alarme: 1 - quando um sensor detecta um movimento no interior do campo de detecção 2, é desativada somente a saída relativa ao campo de detecção 2. Exemplo Campo de detecção configurado: 1, 2 Campo de detecção com alvo detectado: 2 Campo de detecção em estado de alarme: 2

ATENÇÃO



Se os campos de detecção forem independentes, será necessário efetuar uma avaliação da segurança da área monitorada durante a apreciação do risco. LBK S-01 é um sensor de alvo simples. Isso significa que quando um alvo é detectado no campo de detecção 1 de um sensor, o campo de detecção 2 torna-se cego temporariamente.

No aplicativo **LBK Designer**, clique em **Settings > Advanced > Detection field dependency** para configurar o modo de dependência dos campos de detecção.

6.3 Categoria do sistema (segundo EN ISO 13849)

6.3.1 Grau de segurança do sistema

Todas as unidades de controle (LBK ISC BUS PS, LBK ISC100E-F, LBK ISC-02, LBK ISC-03, LBK ISC110E-P, LBK ISC110E-F, LBK ISC110E e LBK ISC110) e LBK S-01 são classificadas PL d segundo EN ISO 13849-1 e SIL 2 segundo IEC/EN 62061.

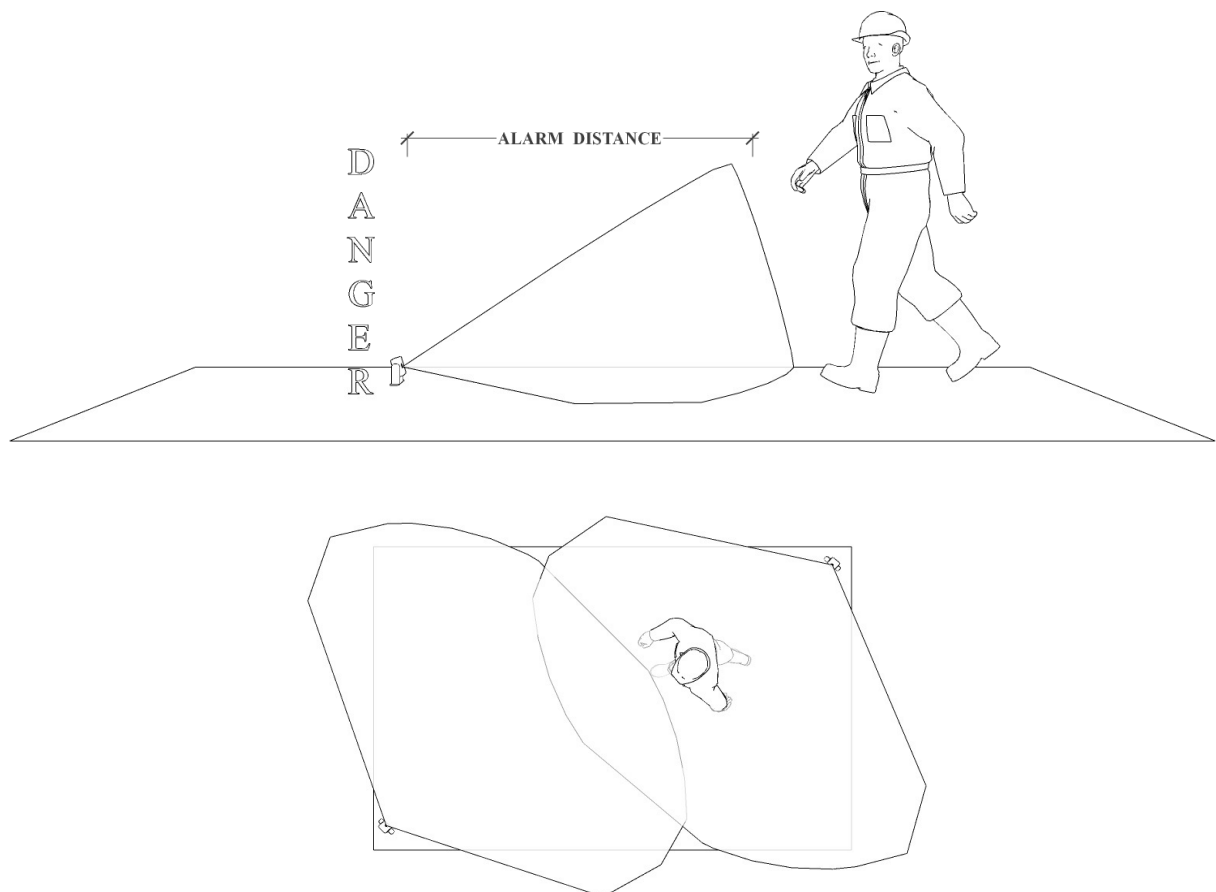
Em conformidade com a norma EN ISO 13849-1, as arquiteturas de unidades de controle e sensores LBK S-01 são classificadas como categoria 3 equivalente e categoria 2, respectivamente. Visto que o LBK S-01 System é composto tanto por unidades de controle, como por sensores, pode ser classificado em categoria 2 ou categoria 3 equivalente com base na configuração e no layout da instalação.

A conformidade do LBK S-01 System com PL d, arquitetura de categoria 2, é sempre garantida e não exige que o instalador execute nenhuma operação adicional. Não existe uma combinação de parâmetros que leve a uma configuração que tenha uma redução do risco inferior a PL d, categoria 2.

Pelo contrário, a conformidade com PL d, arquitetura de categoria 3 equivalente, exige uma configuração específica dos sensores do sistema.

6.3.2 Configuração PL d, categoria 2

Os sensores ligados à mesma unidade de controle funcionam de forma independente. Podem ter diferentes posições, configurações e modos de funcionamento de segurança (ver Modos de funcionamento de segurança e funções de segurança na página 55). Alguns exemplos de arquitetura estão reproduzidos a seguir:



6.3.3 Configuração PL d, categoria 3

Requisitos

Para cobrir a mesma área perigosa, os sensores devem ser instalados com uma configuração redundante, criando assim uma arquitetura multicanal 1oo2.

Para obter uma arquitetura de categoria 3 equivalente, devem ser respeitados os requisitos descritos a seguir:

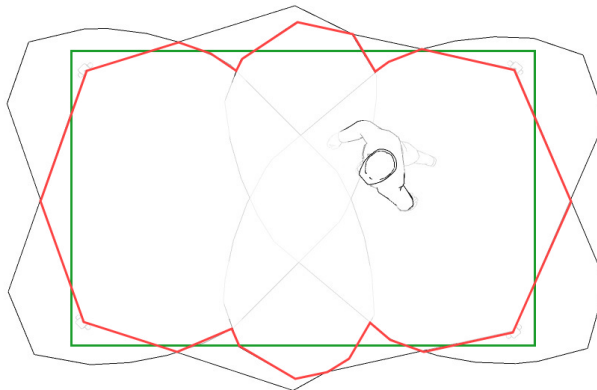
- Pelo menos dois sensores devem monitorar a mesma área perigosa no mesmo momento.
- Os sensores que monitoram a mesma área devem ter o mesmo modo de funcionamento de segurança. Supondo que uma área seja monitorada por dois sensores, as combinações dos modos de funcionamento de segurança são as seguintes:
 - Sensor 1: detecção do acesso, Sensor 2: detecção do acesso
 - Sensor 1: tanto detecção do acesso, como prevenção da reativação, Sensor 2: tanto detecção do acesso, como prevenção da reativação
 - Sensor 1: prevenção da reativação, Sensor 2: prevenção da reativação
- Os sensores que monitoram a mesma área devem ter o mesmo atraso para reativação.
- Os sensores de muting que monitoram a mesma área devem ser habilitados ou desabilitados simultaneamente.

Na unidade de controle são memorizadas várias configurações; para que o sistema possa ser classificado em categoria 3 equivalente, cada uma das configurações deve atender aos requisitos indicados acima.

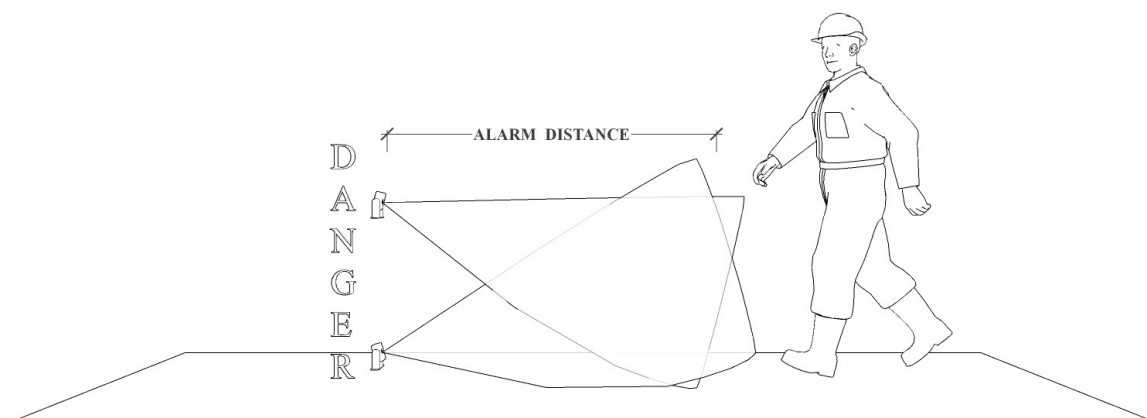
Posição

Dois sensores que cobrem a mesma zona não devem necessariamente ser instalados na mesma posição. A área monitorada pelo sistema é definida como a área coberta por dois ou mais campos de detecção dos sensores. Apresentamos a seguir alguns exemplos:

- Área atualmente monitorada em categoria 3 (vermelha) e zona perigosa (verde) cobertas pelos campos de detecção de dois ou mais sensores em conformidade com a arquitetura de categoria 3 equivalente:



- Sensores pertencentes a cada par instalados em duas alturas diferentes e com os mesmos campos de detecção:



AVISO



Relativamente aos parâmetros de segurança da arquitetura de categoria 3 aplicáveis, ver Referências técnicas na página 123.

7 Funções de segurança

7.1 Modos de funcionamento de segurança e funções de segurança

7.1.1 Introdução

Cada sensor pode trabalhar em um dos seguintes modos de funcionamento de segurança:

- **Access detection and restart prevention**
- **Always-on access detection**
- **Always-on restart prevention**

Cada modo de funcionamento de segurança é constituído por uma ou ambas as seguintes funções de segurança:

Função	Descrição
Detecção do acesso	O maquinário é colocado em estado de segurança quando uma ou mais pessoas entram na zona perigosa.
Prevenção da reativação	O maquinário não pode voltar a funcionar se houver pessoas na zona perigosa.

7.1.2 Modo de funcionamento de segurança

Por meio do aplicativo LBK Designer é possível escolher o modo de funcionamento de segurança com o qual cada sensor trabalha em cada um dos campos de detecção:

- **Access detection and restart prevention (padrão):**
 - O sensor executa a função de detecção do acesso quando trabalha em condições normais (estado **No alarm**).
 - O sensor executa a função de prevenção da reativação quando se encontra em estado de alarme (estado **Alarm**).
- **Always-on access detection:**
 - O sensor executa sempre a função de detecção do acesso (estado **No alarm** + estado **Alarm**).
- **Always-on restart prevention:**
 - O sensor executa sempre a função de reativação (estado **No alarm** + estado **Alarm**)

Dentro do campo de visão de cada sensor, é possível definir até dois campos de detecção:

- Campo de detecção 1, por ex. usado como zona de alarme
- Campo de detecção 2, por ex. usado como zona de alerta

7.1.3 Limites de velocidade para a detecção do acesso

Apresentamos a seguir os limites de velocidade dos movimentos detectados pela função de detecção do acesso:

- Limite mínimo: 0,1 m/s
- Limite máximo: 1,6 m/s

7.1.4 Exemplos de modo de funcionamento de segurança

Os exemplos a seguir mostram quatro combinações possíveis de modos de funcionamento de segurança do LBK S-01 System e o que muda se o movimento for detectado no campo de detecção 1 ou no campo de detecção 2.

Exemplo 1

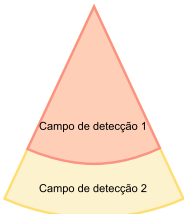
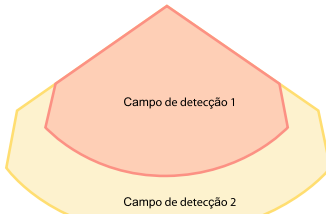
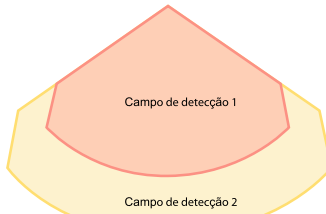
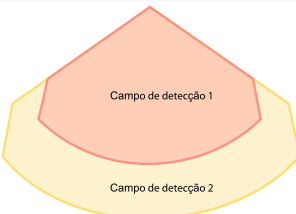
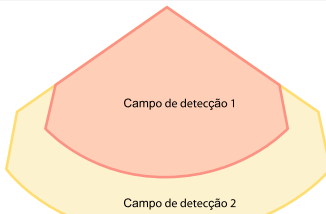
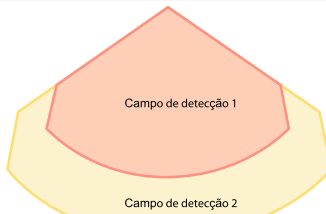
A combinação é a seguinte:

- Campo de detecção 1: **Access detection and restart prevention**
- Campo de detecção 2: **Access detection and restart prevention**

Quando um alarme é notificado, um sensor com cobertura angular horizontal de 50° passa a uma cobertura angular de 110°.

AVISO

Durante a configuração, leve este aspecto em consideração para evitar a geração de alarmes indesejados.

Cobertura angular horizontal	Estado No alarm	Deteccção no campo de detecção 1	Deteccção no campo de detecção 2
50°	 • Campo de detecção 1: função de detecção do acesso • Campo de detecção 2: função de detecção do acesso	 • Campo de detecção 1: função de prevenção da reativação • Campo de detecção 2: função de prevenção da reativação	 • Campo de detecção 1: função de prevenção da reativação • Campo de detecção 2: função de prevenção da reativação
110°	 • Campo de detecção 1: função de detecção do acesso • Campo de detecção 2: função de detecção do acesso	 • Campo de detecção 1: função de prevenção da reativação • Campo de detecção 2: função de prevenção da reativação	 • Campo de detecção 1: função de prevenção da reativação • Campo de detecção 2: função de prevenção da reativação

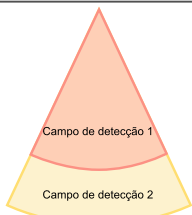
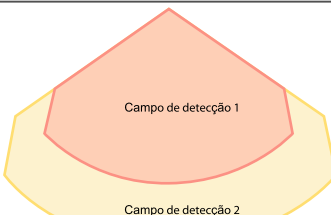
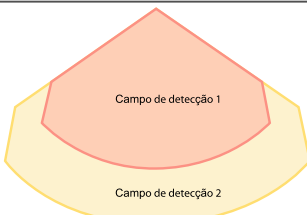
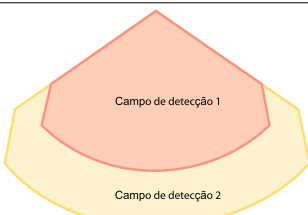
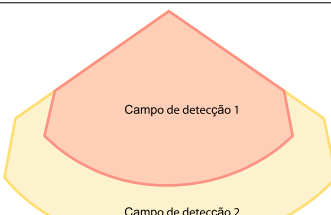
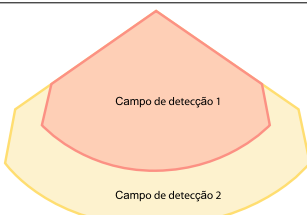
Se o movimento for detectado no...	Então a saída do campo de detecção 1...	E a saída do campo de detecção 2...
campo de detecção 1	é desativada e ativa-se a função de prevenção da reativação	é desativada e ativa-se a função de prevenção da reativação
campo de detecção 2	permanece ativa e ativa-se a função de prevenção da reativação	é desativada e ativa-se a função de prevenção da reativação

Exemplo 2

A combinação é a seguinte:

- Campo de detecção 1: **Access detection and restart prevention**
- Campo de detecção 2: **Always-on access detection**

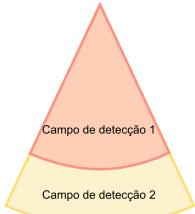
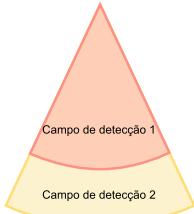
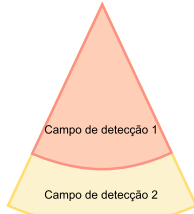
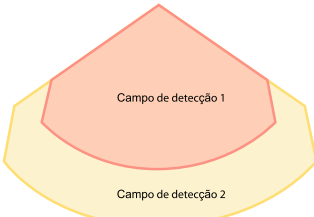
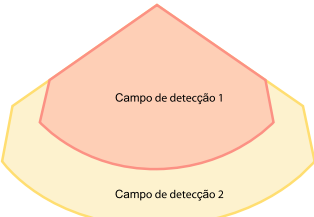
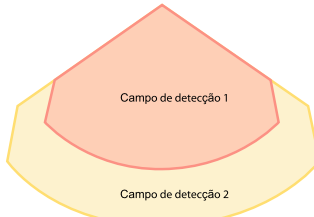
Quando um alarme é notificado, um sensor com cobertura angular horizontal de 50° passa a uma cobertura angular de 110°.

Cobertura angular horizontal	Estado No alarm	Deteccção no campo de deteccção 1	Deteccção no campo de deteccção 2
50°	 • Campo de deteccção 1: função de deteccção do acesso • Campo de deteccção 2: função de deteccção do acesso	 • Campo de deteccção 1: função de prevenção da reativação • Campo de deteccção 2: função de prevenção da reativação	 • Campo de deteccção 1: função de deteccção do acesso • Campo de deteccção 2: função de deteccção do acesso
110°	 • Campo de deteccção 1: função de deteccção do acesso • Campo de deteccção 2: função de deteccção do acesso	 • Campo de deteccção 1: função de prevenção da reativação • Campo de deteccção 2: função de prevenção da reativação	 • Campo de deteccção 1: função de deteccção do acesso • Campo de deteccção 2: função de deteccção do acesso
Se o movimento for detectado no...	Então a saída do campo de deteccção 1...	E a saída do campo de deteccção 2...	
campo de deteccção 1	é desativada e ativa-se a função de prevenção da reativação	é desativada e ativa-se a função de prevenção da reativação	
campo de deteccção 2	permanece ativa e passa à função de deteccção do acesso	é desativada e ativa-se a função de deteccção do acesso	

Exemplo 3

A combinação é a seguinte:

- Campo de detecção 1: **Always-on access detection**
- Campo de detecção 2: **Always-on access detection**

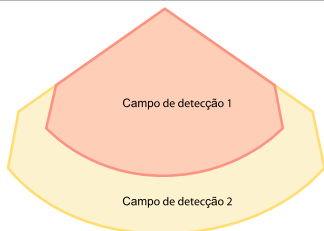
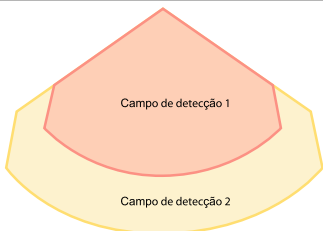
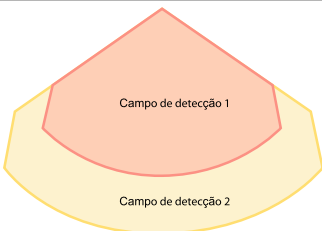
Cobertura angular horizontal	Estado No alarm	Deteção no campo de detecção 1	Deteção no campo de detecção 2
50°	 • Campo de detecção 1: função de detecção do acesso • Campo de detecção 2: função de detecção do acesso	 • Campo de detecção 1: função de detecção do acesso • Campo de detecção 2: função de detecção do acesso	 • Campo de detecção 1: função de detecção do acesso • Campo de detecção 2: função de detecção do acesso
110°	 • Campo de detecção 1: função de detecção do acesso • Campo de detecção 2: função de detecção do acesso	 • Campo de detecção 1: função de detecção do acesso • Campo de detecção 2: função de detecção do acesso	 • Campo de detecção 1: função de detecção do acesso • Campo de detecção 2: função de detecção do acesso

Se o movimento for detectado no...	Então a saída do campo de detecção 1...	E a saída do campo de detecção 2...
campo de detecção 1	é desativada e ativa-se a função de detecção do acesso	é desativada e ativa-se a função de detecção do acesso
campo de detecção 2	permanece ativa e na função de detecção do acesso	é desativada e ativa-se a função de detecção do acesso

Exemplo 4

A combinação é a seguinte:

- Campo de detecção 1: **Always-on restart prevention**
- Campo de detecção 2: **Always-on restart prevention**

Cobertura angular horizontal	Estado No alarm	Deteccção no campo de detecção 1	Deteccção no campo de detecção 2
110°	 • Campo de detecção 1: função de prevenção da reativação • Campo de detecção 2: função de prevenção da reativação	 • Campo de detecção 1: função de prevenção da reativação • Campo de detecção 2: função de prevenção da reativação	 • Campo de detecção 1: função de prevenção da reativação • Campo de detecção 2: função de prevenção da reativação
Se o movimento for detectado no...	Então a saída do campo de detecção 1...	E a saída do campo de detecção 2...	
campo de detecção 1	é desativada e permanece ativa a função de prevenção da reativação	é desativada e permanece ativa a função de prevenção da reativação	
campo de detecção 2	permanece ativa com a função de prevenção da reativação ativa	é desativada e permanece ativa a função de prevenção da reativação	

7.2 Modo de funcionamento de segurança: Access detection and restart prevention (predefinido)

7.2.1 Introdução

Este modo de funcionamento de segurança é constituído pelas seguintes funções de segurança:

- detecção do acesso
- prevenção da reativação

7.2.2 Função de segurança: detecção do acesso

A detecção do acesso permite o seguinte:

Quando...	Então...
nenhum movimento é detectado no campo de detecção	as saídas de segurança permanecem ativas
um movimento é detectado no campo de detecção (ver Limites de velocidade para a detecção do acesso na página 55)	• as saídas de segurança são desativadas • a função de prevenção da reativação é ativada

7.2.3 Função de segurança: prevenção da reativação

A função de prevenção da reativação permanece ativa e as saídas permanecem desativadas enquanto um movimento for detectado no campo de detecção.

O sensor pode detectar micromovimentos até mesmo de poucos milímetros, tais como os movimentos da respiração (com respiração normal ou uma apneia breve) ou então os movimentos de que uma pessoa

necessita para manter o equilíbrio em posição ereta ou agachada.

A sensibilidade do sistema é maior que a sensibilidade que caracteriza a função de detecção do acesso. Por este motivo, a reação do sistema às vibrações e ao movimento das partes é diferente.

O sensor garante a detecção de pessoas em movimento com qualquer velocidade entre 0 e 1,6 m/s*, desde que sejam respeitadas as orientações descritas em Orientações para o posicionamento dos sensores na página 62.

Nota *: mesmo parada, uma pessoa produz movimentos estáticos residuais que o radar consegue detectar.

 ATENÇÃO	
	Quando a função de prevenção da reativação está ativa, todos os sensores têm uma cobertura angular horizontal de 110°.
 ATENÇÃO	
	Quando a função de prevenção da reativação está ativa, a área monitorada pode ser afetada pela posição e pela inclinação dos sensores, assim como pelas respectivas altura de instalação e cobertura angular (ver Posição do sensor na página 74).

7.2.4 Parâmetro Atraso para reativação

Quando o sistema não detecta mais nenhum movimento, as saídas OSSD permanecem em OFF-state pelo tempo programado no parâmetro **Restart timeout**.

O valor certificado mínimo predefinido é de 10 s (atraso para a reativação do certificado, CRT), enquanto o valor máximo é de 60 s.

7.3 Modo de funcionamento de segurança: Always-on access detection

7.3.1 Função de segurança: detecção do acesso

É a única função de segurança disponível para o modo **Always-on access detection**. A detecção do acesso permite o seguinte:

Quando...	Então...
nenhum movimento é detectado no campo de detecção	as saídas de segurança permanecem ativas
um movimento é detectado no campo de detecção	- a função de detecção do acesso permanece ativa - as saídas de segurança são desativadas - depois da detecção do movimento, a cobertura angular horizontal e a sensibilidade permanecem inalteradas

 ATENÇÃO	
	Se o modo Always-on access detection for selecionado, será necessário implementar medidas de segurança adicionais para garantir a função de prevenção da reativação.

7.3.2 Parâmetro T_{OFF}

Se o modo de funcionamento de segurança for **Always-on access detection**, quando o sistema não detecta mais nenhum movimento, as saídas OSSD permanecem em OFF-state pelo tempo programado no parâmetro T_{OFF}.

T_{OFF} pode ser programado com um valor entre 0,1 s e 60 s.

7.4 Modo de funcionamento de segurança: Always-on restart prevention

7.4.1 Função de segurança: prevenção da reativação

É a única função de segurança disponível para o modo **Always-on restart prevention**.

A prevenção da reativação permite o seguinte:

Quando...	Então...
nenhum movimento é detectado no campo de detecção	as saídas de segurança permanecem ativas
um movimento é detectado no campo de detecção	- as saídas de segurança são desativadas - a função de prevenção da reativação permanece ativa - depois da detecção do movimento, a cobertura angular horizontal e a sensibilidade permanecem inalteradas

O sensor pode detectar micromovimentos até mesmo de poucos milímetros, tais como os movimentos da respiração (com respiração normal ou uma apneia breve) ou então os movimentos de que uma pessoa necessita para manter o equilíbrio em posição ereta ou agachada.

A sensibilidade do sistema é maior que a sensibilidade que caracteriza a função de detecção do acesso. Por este motivo, a reação do sistema às vibrações e ao movimento das partes é diferente.

O sensor garante a detecção de pessoas em movimento com qualquer velocidade entre 0 e 1,6 m/s*, desde que sejam respeitadas as orientações descritas em Orientações para o posicionamento dos sensores na página seguinte.

Nota *: mesmo parada, uma pessoa produz movimentos estáticos residuais que o radar consegue detectar.

 ATENÇÃO	
	Quando a função de prevenção da reativação está ativa, todos os sensores têm uma cobertura angular horizontal de 110°.
 ATENÇÃO	
	Quando a função de prevenção da reativação está ativa, a área monitorada pode ser afetada pela posição e pela inclinação dos sensores, assim como pelas respectivas altura de instalação e cobertura angular (ver Posição do sensor na página 74).

7.4.2 Parâmetro Atraso para reativação

Quando o sistema não detecta mais nenhum movimento, as saídas OSSD permanecem em OFF-state pelo tempo programado no parâmetro **Restart timeout**.

O valor certificado mínimo predefinido é de 10 s (atraso para a reativação do certificado, CRT), enquanto o valor máximo é de 60 s.

7.5 Características da função de prevenção da reativação

7.5.1 Orientações para o posicionamento dos sensores

A função de prevenção da reativação é eficaz se o sensor conseguir detectar os movimentos de uma pessoa ou seus movimentos estáticos residuais. Para detectar as pessoas que não estão em pé ou agachadas, é importante que o sensor consiga enquadrar claramente o tórax delas.

Preste uma atenção especial nas seguintes situações:

- Estão presentes objetos que limitam ou impedem a detecção de movimento pelos sensores.
- Os requisitos da apreciação do risco exigem a detecção de uma pessoa deitada.
- O sensor não detecta uma porção de corpo suficiente ou não enquadra o tórax da pessoa corretamente.

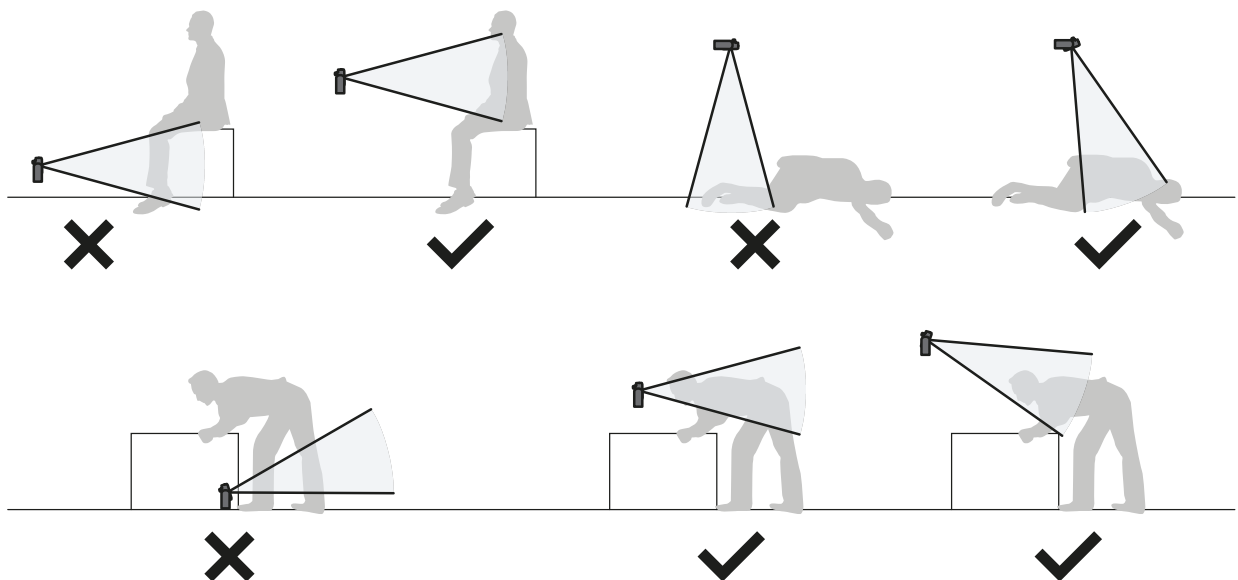
Se estiver presente pelo menos uma das condições descritas acima, será necessário executar uma validação (ver Validar as funções de segurança na página 94).

Se as condições descritas acima limitarem os desempenhos do sensor, siga estas instruções para atingir um nível de desempenhos adequado:

- Aumente o parâmetro **Restart timeout**.
- Modifique a posição dos sensores.
- Acrescente outros sensores.

Se pelo menos uma das operações acima for efetuada, recomendamos executar uma validação (ver Validar as funções de segurança na página 94).

Apresentamos a seguir alguns exemplos de situações em que as condições acima citadas não são satisfeitas (X) e que ilustram o posicionamento correto do sensor (✓). Estes exemplos não devem ser considerados exaustivos.



7.5.2 Tipos de reativação gerenciados

AVISO	
	É responsabilidade do fabricante do maquinário avaliar se a reativação automática consegue garantir o mesmo nível de segurança que seria obtido com a reativação manual (de acordo com a definição da norma EN ISO 13849-1, parágrafo 5.2.2).

O sistema gerencia três tipos de reativação de maneira independente para cada campo de detecção:

Tipo	Condições para habilitar a reativação do maquinário	Modo de funcionamento de segurança permitido
Automatic	Passou o intervalo de tempo programado mediante o aplicativo LBK Designer (Restart timeout) desde o último movimento detectado*.	Todos
Manual	O Restart signal foi recebido corretamente** (ver Sinal de reativação (de canal duplo, modo de redundância coerente) na página 147).	Always-on access detection
Safe manual	- Passou o intervalo de tempo programado mediante o aplicativo LBK Designer (Restart timeout) desde o último movimento detectado* e - O Restart signal foi recebido corretamente** (ver Sinal de reativação + restauração operacional do sistema (de canal duplo, modo de redundância coerente) na página 151).	Access detection and restart prevention, Always-on restart prevention

ATENÇÃO



Se a reativação **Automatic** for definida com o modo de funcionamento de segurança **Always-on access detection**, a função de prevenção da reativação não é executada e, conseqüentemente, o sistema não garante a detecção de uma pessoa na área monitorada.

Nota*: a reativação do maquinário só fica habilitada se não for detectado movimento até 30 cm além do campo de detecção.

Nota:** (para todos os tipos de reativação) outros estados de perigo do sistema podem impedir a reativação do maquinário (por ex. erro de diagnóstico, encobrimento do sensor, etc.)

7.5.3 Precauções para prevenir uma reativação inesperada

Para prevenir uma reativação inesperada, é necessário respeitar as seguintes prescrições:

- o atraso para reativação deve ser superior ou igual a 10 s.
- se o sensor estiver instalado a uma altura inferior a 30 cm do chão, deve ser garantida uma distância mínima de 30 cm do sensor.

7.5.4 Configurar a função de reativação

ATENÇÃO



Se a função **Restart signal** foi habilitada por meio tanto do Fieldbus de segurança como das entradas digitais, o recurso pode ser ativado por ambos.

Tipo	Procedimento
Automatic	1. No aplicativo LBK Designer em Settings > Restart function, selecione Automatic. 2. No aplicativo LBK Designer, em Configuration para cada campo de detecção utilizado com reativação automática, selecione o Safety working mode desejado e ajuste o Restart timeout (ou o parâmetro T_{OFF}, se presente).
Manual	1. No aplicativo LBK Designer em Settings > Restart function, selecione Manual. 2. Se estiver presente uma entrada digital configurada como Restart signal (Settings > Digital Input-Output), ligue o botão do maquinário para o sinal de reativação de forma adequada (ver Conexões elétricas na página 131). 3. Para utilizar a comunicação Fieldbus para o sinal de reativação, certifique-se de que nenhuma entrada digital esteja configurada como Restart signal (Settings > Digital Input-Output). Consulte o protocolo Fieldbus para mais detalhes. 4. No aplicativo LBK Designer, em Configuration ajuste para cada campo de detecção utilizado com reativação manual o valor do parâmetro T_{OFF}. Nota: o Safety working mode é configurado automaticamente em Always-on access detection para todos os campos de detecção utilizados com reativação manual.
Safe manual	1. No aplicativo LBK Designer em Settings > Restart function, selecione Safe manual. 2. Se estiver presente uma entrada digital configurada como Restart signal (Settings > Digital Input-Output), ligue o botão do maquinário para o sinal de reativação de forma adequada (ver Conexões elétricas na página 131). 3. Para utilizar a comunicação Fieldbus para o sinal de reativação, certifique-se de que nenhuma entrada digital esteja configurada como Restart signal (Settings > Digital Input-Output). Consulte o protocolo Fieldbus para mais detalhes. 4. No aplicativo LBK Designer, em Configuration, selecione para cada campo de detecção utilizado com reativação manual segura o Safety working mode entre os permitidos e ajuste o valor do parâmetro Restart timeout.

8 Outras funções

8.1 Muting

8.1.1 Descrição

A função de muting é uma função de segurança adicional que inibe a capacidade de detecção do sensor para o qual é ativada. A função pode ser ativada para um sensor específico ou para um grupo de sensores. A OSSD ou o Fieldbus de segurança permanecem em ON-state mesmo se os sensores em muting detectarem um movimento.

Quando a função de muting está habilitada, a ativação efetiva em um ou mais sensores só acontece quando as condições o permitirem (ver Condições de ativação da função de muting abaixo).

8.1.2 Habilitação da função de muting

A função de muting pode ser habilitada por meio de entrada digital (ver Características do sinal de habilitação da função de muting na página seguinte) ou Fieldbus de segurança (se disponível).

ATENÇÃO



Se a função de muting foi habilitada por meio tanto do Fieldbus de segurança como das entradas digitais, é levada em consideração apenas a habilitação da função pelas entradas digitais.

ATENÇÃO



Quando um sensor está em muting, os erros dele não ficam disponíveis (ver Eventos de ERRO (sensor) na página 117).

Por meio do Fieldbus de segurança (se disponível), a função de muting pode ser habilitada individualmente para cada sensor.

A função muting pode ser habilitada por meio da entrada digital para todos os sensores simultaneamente ou apenas para um grupo de sensores. É possível configurar até dois grupos, cada um deles associado a uma entrada digital.

Por meio do aplicativo LBK Designer é necessário definir o seguinte:

- para cada entrada, o grupo de sensores gerenciados
- para cada grupo, os sensores que pertencem a ele
- para cada sensor, se pertence ou não pertence a um grupo

Nota: se a função de muting for habilitada para um sensor, será habilitada para todos os campos de detecção do sensor, independentemente do fato de os campos de detecção serem dependentes ou independentes e de as funções antialteração terem sido desabilitadas para o sensor em questão.

Ver Configurar as entradas e saídas auxiliares na página 93.

8.1.3 Condições de ativação da função de muting

A função de muting é ativada para um sensor específico somente nas seguintes condições:

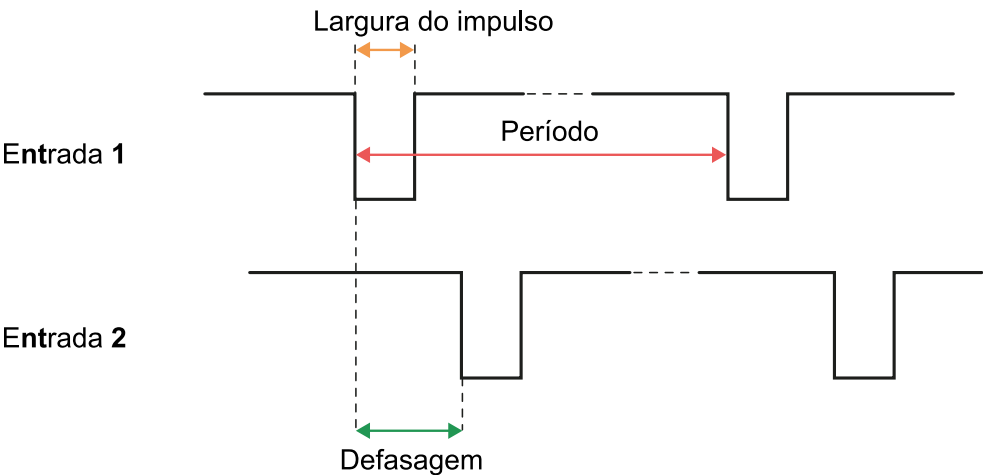
- Todos os campos de detecção envolvidos estão sem movimento e o atraso para reativação expirou para todos.
- Não estão presentes sinais de alteração ou de falha para o sensor em questão.

Quando é habilitada para um grupo de sensores, a função de muting é ativada quando na área monitorada por todos os sensores não acontecer nenhuma detecção.

⚠️ ATENÇÃO	
	Só habilite o sinal de muting dos sensores que monitorarem a mesma zona perigosa quando toda a zona for segura e nenhuma pessoa puder ter acesso a ela. Se a função de muting for habilitada para os sensores individuais por meio de Fieldbus e alguns dos sensores ainda estiverem detectando um movimento, uma pessoa poderia se deslocar para um espaço monitorado por um sensor em muting, comprometendo a segurança de toda a zona.

8.1.4 Características do sinal de habilitação da função de muting

A função de muting só é habilitada se ambos os sinais lógicos da entrada dedicada respeitarem algumas características.
Fornecemos a seguir uma representação gráfica das características do sinal.



No aplicativo **LBK Designer**, em **Settings > Digital Input-Output** é necessário programar os parâmetros que definem as características do sinal.
Nota: com duração do impulso = 0, é suficiente que os sinais na entrada tenham o nível lógico alto (1) para habilitar a função de muting.

8.1.5 Estado de muting

A eventual saída dedicada ao estado da função de muting (Muting enable feedback signal) é ativada se pelo menos um dos grupos de sensores estiver em muting.

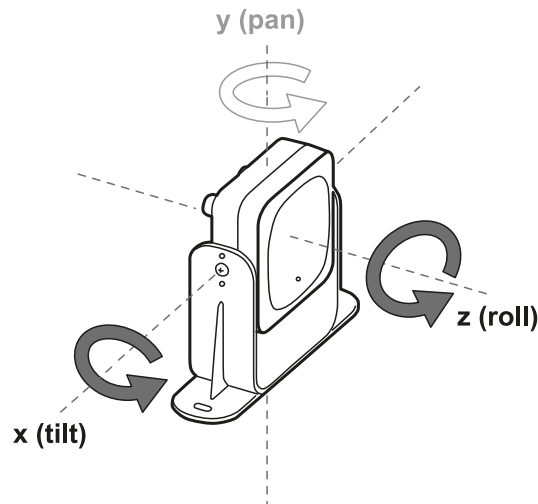
AVISO	
	É responsabilidade do fabricante do maquinário avaliar se a indicação do estado da função de muting é necessária (de acordo com a definição da norma EN ISO 13849-1, parágrafo 5.2.5).

8.2 Funções antialteração: antirrotação ao redor dos eixos

8.2.1 Antirrotação ao redor dos eixos

O sensor detecta a rotação ao redor dos seus eixos x e z.

Nota: os eixos são aqueles representados na figura a seguir, independentemente da posição de instalação do sensor.



Ao salvar a configuração do sistema, o sensor memoriza a posição. Se, em seguida, o sensor detectar variações de rotação ao redor desses eixos, ele envia uma sinalização de alteração à unidade de controle. Ao receber a sinalização de alteração, a unidade de controle desativa as saídas de segurança.

Nota: se a posição for modificada relativamente às referências memorizadas (por ex. se um sensor for rodado) e a função antirrotação ao redor dos eixos estiver habilitada, o LBK S-01 System detecta a alteração e envia a mensagem no prazo de 5 s.

8.2.2 Habilitar a função antirrotação ao redor dos eixos

A função antirrotação ao redor dos eixos está desabilitada na configuração padrão.

 ATENÇÃO	
	Se a função for desabilitada, o sistema não poderá assinalar uma modificação da rotação do sensor ao redor do eixo x e do eixo z, não podendo, portanto, assinalar a variação da área monitorada, se houver. Ver Verificações que devem ser feitas quando a função antirrotação ao redor dos eixos for desabilitada na página seguinte.

A função pode ser habilitada e configurada separadamente para cada eixo de cada sensor. No aplicativo LBK Designer, em **Settings > Anti-tampering**, clique na opção específica para habilitar a função para um sensor.

8.2.3 Quando habilitar a função

Só habilite a função antirrotação ao redor dos eixos quando for necessário detectar uma modificação da rotação de um sensor ao redor de um eixo específico.

8.2.4 Verificações que devem ser feitas quando a função antirrotação ao redor dos eixos for desabilitada

Quando a função antirrotação ao redor dos eixos estiver desabilitada, efetue as seguintes verificações.

Função de segurança	Frequência	Ação
Função de detecção do acesso	Antes de cada reativação do maquinário	Certifique-se de que o sensor esteja posicionado da forma definida na configuração.
Função de prevenção da reativação	Toda vez que as saídas de segurança forem desativadas	Certifique-se de que área monitorada seja a mesma definida pela configuração. Ver Validar as funções de segurança na página 94.

8.3 Funções antialteração: antiencobrimento

8.3.1 Sinalização de encobrimento

O sensor detecta a presença de objetos que podem encobrir o campo de visão. Quando a configuração do sistema é salva, o sensor memoriza o ambiente ao redor dele. Se, em seguida, o sensor detectar variações no ambiente capazes de afetar o campo de visão, ele envia uma sinalização de encobrimento à unidade de controle. Ao receber a sinalização de encobrimento, a unidade de controle desativa as saídas de segurança.

Nota: a sinalização de encobrimento não é garantida na presença de objetos com propriedades refletoras capazes de fazer a RCS deles descer abaixo do limite mínimo detectável.

Nota: se a posição for modificada relativamente às referências memorizadas (por ex. se um sensor for encoberto) e a função antirrotação ao redor dos eixos estiver habilitada, o LBK S-01 System detecta a alteração e envia a mensagem no prazo de 5 s.

8.3.2 Processo de memorização do ambiente

O sensor inicia o processo de memorização do ambiente que o circunda no momento em que a configuração é salva no aplicativo LBK Designer. A partir daquele momento, aguarda até 20 segundos para que o sistema saia do estado de alarme e a cena se torne estática; em seguida, escaneia e memoriza o ambiente.

AVISO	
	Se a cena não se tornar estática dentro do intervalo de 20 segundos, o sistema permanece em um estado de erro (SIGNAL ERROR) e será necessário salvar a configuração do sistema de novo.



Aconselha-se iniciar o processo de memorização deixando passar pelo menos 3 minutos da ligação do sistema para garantir que o sensor atinja a sua temperatura de funcionamento.

Somente no fim do processo de memorização, o sensor poderá enviar sinalizações de encobrimento.

8.3.3 Causas de encobrimento

Descrevemos a seguir as causas possíveis de sinalização de encobrimento:

- Dentro do campo de detecção foi colocado um objeto que encobre o campo de visão do sensor.
- O ambiente do campo de detecção varia sensivelmente, por exemplo se o sensor estiver instalado em partes em movimento ou se houver partes em movimento dentro do campo de detecção.

- A configuração foi salva com os sensores instalados em um ambiente diferente daquele de trabalho.
- Ocorreram variações de grande entidade na temperatura.

8.3.4 Sinalização de encobrimento na ligação

Se o sistema permaneceu desligado por muitas horas e se ocorreu uma variação de grande entidade na temperatura, é possível que, ao ser ligado, o sensor envie uma sinalização falsa de encobrimento. As saídas de segurança ativam-se automaticamente no prazo de 3 minutos, quando o sensor atinge sua temperatura de funcionamento. Isso não acontece se a temperatura do sensor ainda for muito distante da temperatura de referência.

8.3.5 Níveis de sensibilidade

Estão disponíveis quatro níveis de sensibilidade da função antiencobrimento:

Nível	Descrição	Exemplo de aplicação
Alto	O sensor tem a máxima sensibilidade às variações do ambiente. (Nível aconselhado quando o campo de visão estiver livre até um metro)	Instalações com ambiente vazio e com altura inferior a um metro, onde objetos poderiam obscurecer o sensor.
Médio	O sensor tem baixa sensibilidade às variações do ambiente. O obscurecimento deve ser evidente (alteração voluntária).	Instalações com altura superior a um metro, onde é provável que ocorra o encobrimento somente se for voluntário.
Baixo	O sensor só detecta um encobrimento se o obscurecimento for completo e com objetos altamente refletivos (por ex. metal, água) nas proximidades do sensor.	Instalações em partes móveis, onde o ambiente varia continuamente, mas no qual poderiam estar presentes objetos estáticos nas proximidades do sensor (obstáculos no caminho).
Desabilitado	O sensor não detecta variações do ambiente.  ATENÇÃO Se a função for desabilitada, o sistema não poderá sinalizar a presença de possíveis objetos que impedem a detecção normal (ver Verificações que devem ser feitas quando a função antiencobrimento for desabilitada abaixo).	Ver Quando desabilitar na página seguinte.

Para modificar o nível de sensibilidade ou desabilitar a função, no aplicativo LBK Designer clique em **Settings** e depois em **Anti-tampering**.

8.3.6 Verificações que devem ser feitas quando a função antiencobrimento for desabilitada

Quando a função antiencobrimento estiver desabilitada, efetue as seguintes verificações.

Função de segurança	Frequência	Ação
Função de detecção do acesso	Antes de cada reativação do maquinário	Remover todos os objetos que estão encobrindo o campo de visão do sensor.
Função de prevenção da reativação	Toda vez que as saídas de segurança forem desativadas	Reposicionar o sensor segundo a instalação inicial.

8.3.7 Quando desabilitar

É necessário desabilitar a função antiencobrimento quando são satisfeitas as seguintes condições:

- (Com função de prevenção da reativação) a área monitorada inclui partes móveis cuja parada acontece em posições diferentes e não previsíveis.
- A área monitorada inclui partes móveis que mudam de posição enquanto os sensores estão em muting.
- O sensor está colocado em uma parte que pode ser movimentada.
- Na área monitorada, a presença de objetos estáticos é tolerada (por ex. zona de carga/descarga).

8.4 Sincronização entre várias unidades de controle

8.4.1 Introdução

A função de sincronização entre várias unidades de controle é necessária quando vários LBK S-01 System compartilham a mesma área. Esta função permite remover as interferências entre os respectivos sensores por meio de um sinal de sincronização do tempo.

Nota: a função só pode ser utilizada se o modo de funcionamento de segurança de todos os sensores estiver configurado em **Always-on restart prevention**.

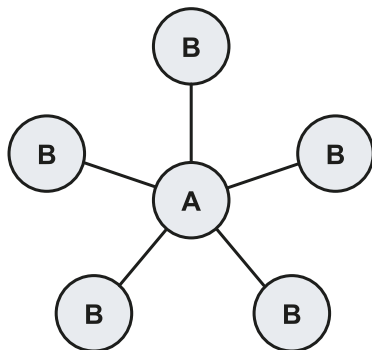
Nota: a função pode ser utilizada mesmo se as unidades de controle forem de tipos diferentes (Tipo A e Tipo B).

8.4.2 Topologia de rede

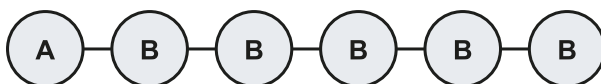
As unidades de controle devem ser conectadas em uma topologia de cabeamento master/slave. São permitidas as seguintes topologias:

Nota: é possível ligar até um máximo de 8 slaves.

- Em estrela: cada nó periférico (slave **B**, ou seja, unidade de controle) está conectado a um nó central (master **A**, ou seja, unidade de controle, CLP ou gerador de onda quadrada).



- Em série (linear): realiza-se esta topologia conectando em série cada slave **B** (unidade de controle) depois do master **A** (unidade de controle, CLP ou gerador de onda quadrada).



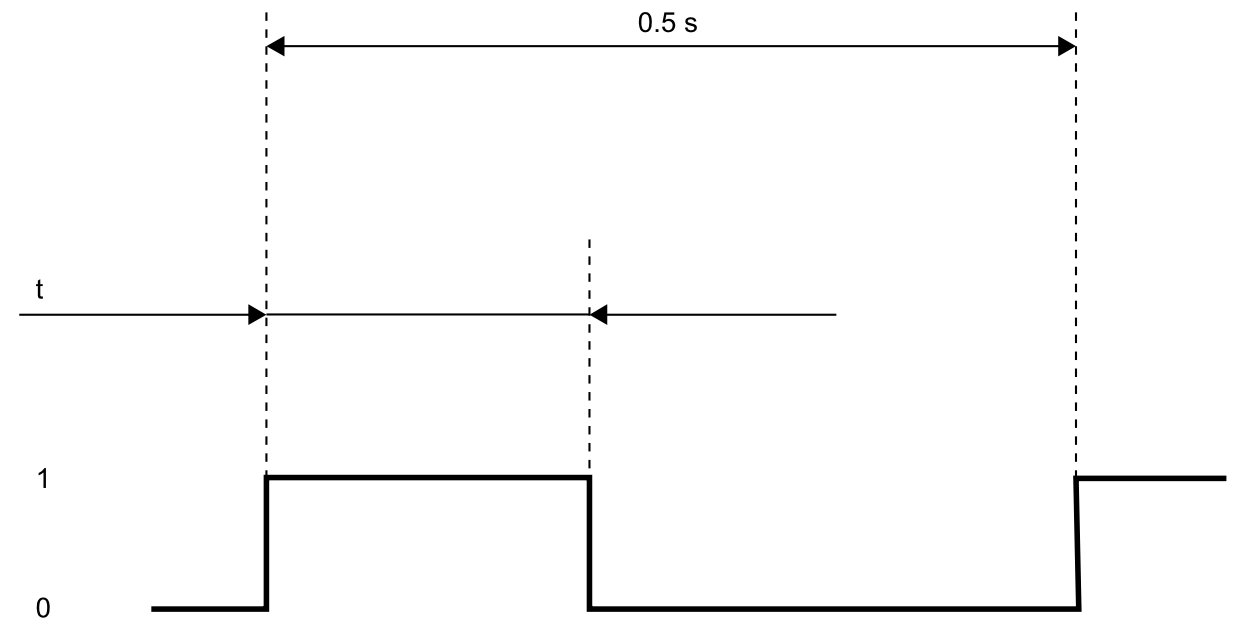
8.4.3 Fonte de sincronização

São permitidas as seguintes fontes de sincronização:

- Fonte interna: a fonte é a unidade de controle, que desempenha a função de master da rede.
- Fonte externa: a fonte é um CLP ou um gerador de onda quadrada, que desempenha a função de master da rede.

8.4.4 Sinais necessários

Para as unidades de controle, é necessária uma frequência do sinal de sincronização de 2 Hz $\pm$ 20%. O sinal digital requerido pelo trigger (master) para as unidades de controle (slaves) está descrito na imagem reproduzida a seguir.



Com t incluído no intervalo [50 ms, 250 ms].

A sincronização acontece na borda de subida do sinal.

Nota: se a fonte de sincronização for interna, o sinal é gerado automaticamente pela unidade de controle (master).

Nota: em uma topologia de rede com conexão em série (linear), o sinal se propaga automaticamente de um slave ao outro sem nenhum atraso apreciável.

8.4.5 Habilitação da função de sincronização entre várias unidades de controle

- 1. Para cada unidade de controle, no aplicativo LBK Designer clique em **Settings > Multi-controller synchronization** e atribua um **Controller channel** diferente.
Nota: se o número de unidades de controle presentes for superior a quatro, as áreas monitoradas pelas unidades de controle com o mesmo canal devem estar o mais afastadas possível uma da outra.
- 2. Clique em Configuration e ajuste o parâmetro **Safety working mode** a **Always-on restart prevention** para todos os sensores.
- 3. Clique em **Settings > Digital Input-Output** e defina as entradas/saídas digitais da seguinte forma:

Se a topologia de rede for...	E a unidade de controle for...	Então...
em estrela	master*	Configure duas das saídas digitais como Acquisition Trigger .
	slave	Configure uma das entradas digitais como Acquisition Trigger .

Se a topologia de rede for...	E a unidade de controle for...	Então...
em série (linear)	master*	Configure duas das saídas digitais como Acquisition Trigger .
	slave (exceto a última da cadeia)	1. Configure uma das entradas digitais como Acquisition Trigger 2. Configure duas das saídas digitais como Acquisition Trigger .
	slave (últimas duas na cadeia)	Configure uma das entradas digitais como Acquisition Trigger .

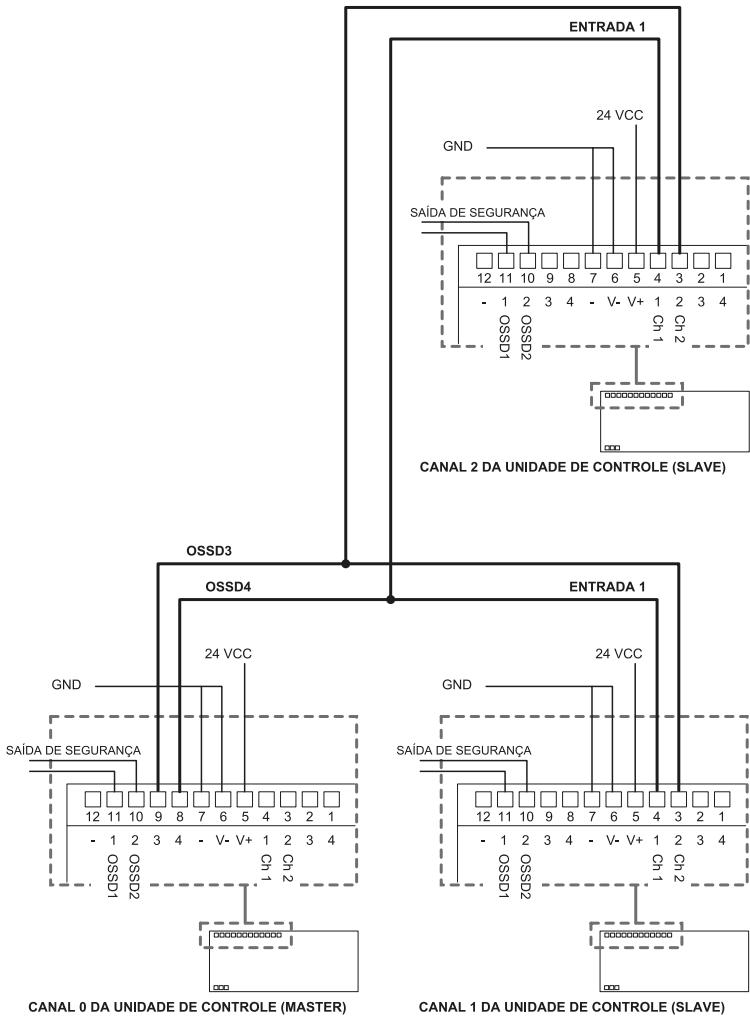
Nota*: presente apenas se a fonte de sincronização for interna.

4. Conecte os cabos nos blocos de terminais de E/S da unidade de controle. Para mais detalhes, consulte Conexões elétricas abaixo.

8.4.6 Conexões elétricas

Exemplo de conexão em estrela

Fonte de sincronização interna (unidade de controle master) + 2 unidades de controle (slaves)

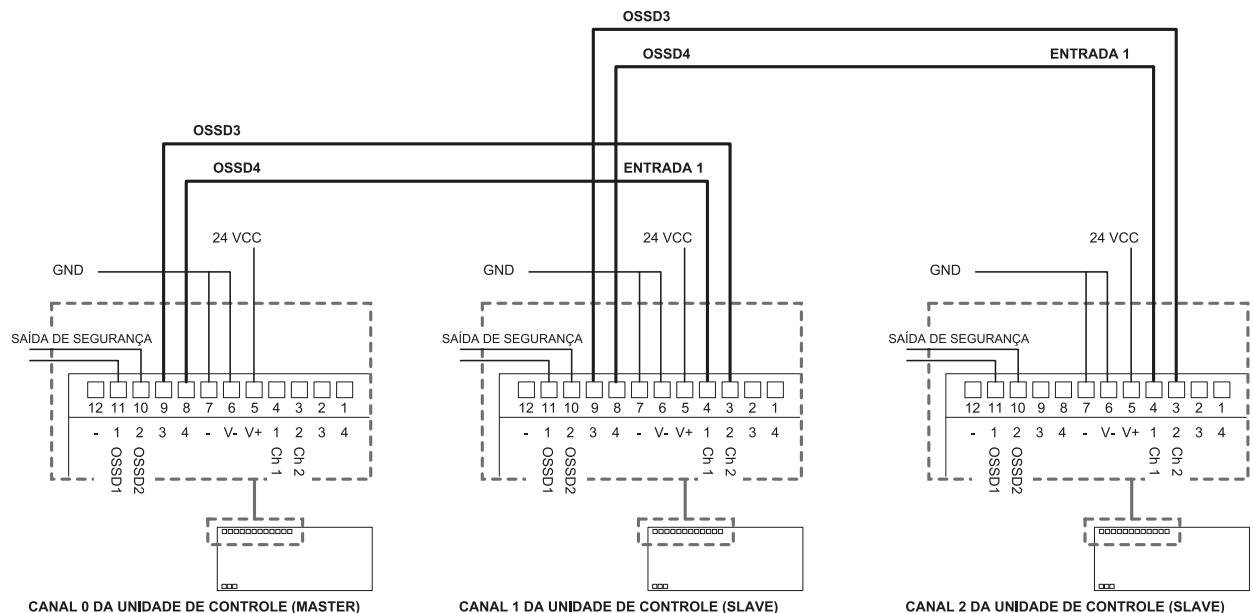


Neste exemplo:

- o canal 0 da unidade de controle (Master) tem OSSD3 e OSSD4 configuradas como **Acquisition Trigger**.
- o canal 1 da unidade de controle (Slave) tem a entrada digital 1 configurada como **Acquisition Trigger**.
- o canal 2 da unidade de controle (Slave) tem a entrada digital 1 configurada como **Acquisition Trigger**.

Exemplo de conexão em série (linear)

Fonte de sincronização interna (unidade de controle master) + 2 unidades de controle (slaves)



Neste exemplo:

- o canal 0 da unidade de controle (Master) tem OSSD3 e OSSD4 configuradas como **Acquisition Trigger**.
- o canal 1 da unidade de controle (slave) tem OSSD3 e OSSD4 configuradas como **Acquisition Trigger** e a entrada digital 1 configurada como **Acquisition Trigger**.
- o canal 2 da unidade de controle (Slave) tem a entrada digital 1 configurada como **Acquisition Trigger**.

8.5 Robustez eletromagnética

8.5.1 Parâmetro Electromagnetic robustness

Com o parâmetro **Electromagnetic robustness** é possível aumentar a robustez do sistema às interferências eletromagnéticas (causadas por ex. por sensores de sistema diferentes instalados próximos demais ou por problemas do barramento CAN).

No aplicativo LBK Designer em **Settings > Advanced** podem ser definidos os seguintes níveis de robustez:

- Standard** (padrão)
- High**
- Very High**

⚠ ATENÇÃO



O parâmetro afeta o tempo de resposta do sistema para a função de segurança de detecção do acesso. Dependendo do nível selecionado, o tempo de resposta máximo garantido é de 100 ms (**Standard**), 150 ms (**High**) ou 200 ms (**Very High**).

9 Posição do sensor

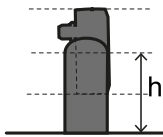
9.1 Conceitos básicos

9.1.1 Fatores determinantes

A altura de instalação do sensor e sua inclinação devem ser determinadas juntamente com a cobertura angular e as distâncias de detecção, para obter uma cobertura ideal da zona perigosa.

9.1.2 Altura de instalação do sensor

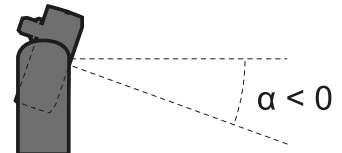
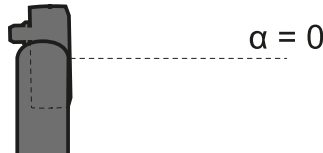
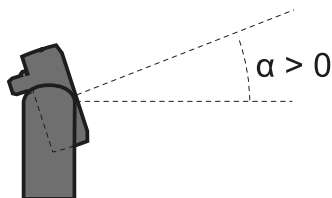
A altura de instalação (h) é definida como a distância entre o centro do sensor e o chão ou o plano de referência do sensor.



9.1.3 Inclinação do sensor

A inclinação do sensor é a rotação do sensor ao redor do seu eixo x . A inclinação é definida como o ângulo entre uma linha perpendicular ao sensor e uma linha paralela ao chão. A seguir, apresentamos três exemplos:

- sensor para cima: α positivo
- sensor reto: $\alpha = 0$
- sensor para baixo: α negativo



9.2 Campo de visão dos sensores

9.2.1 Tipos de campo de visão

Durante a configuração, é possível escolher a cobertura angular horizontal do campo de visão para cada sensor:

- 110°
- 50°

O campo de detecção efetivo do sensor depende também da altura e da inclinação de instalação do sensor (ver Cálculo da posição para altura do sensor ≤ 1 m na página 78 e Cálculo da posição para altura do sensor > 1 m na página 83).

9.2.2 Peculiaridades do campo de visão de 50°

Para a função de detecção do acesso, o campo de visão de 50° torna o sensor mais resistente às interferências de materiais, tais como ferro e água, que refletem o sinal do radar (por ex. lascas de ferro, respingos de água, chuva). Portanto, é adequado para instalações ao ar livre.

⚠ ATENÇÃO	
	Quando a função de prevenção da reativação está ativa, todos os sensores têm uma cobertura angular horizontal de 110°, independentemente da cobertura angular ajustada.
AVISO	
	Durante a configuração, leve este aspecto em consideração para evitar a geração de alarmes indesejados.

9.2.3 Zonas e dimensões do campo de visão

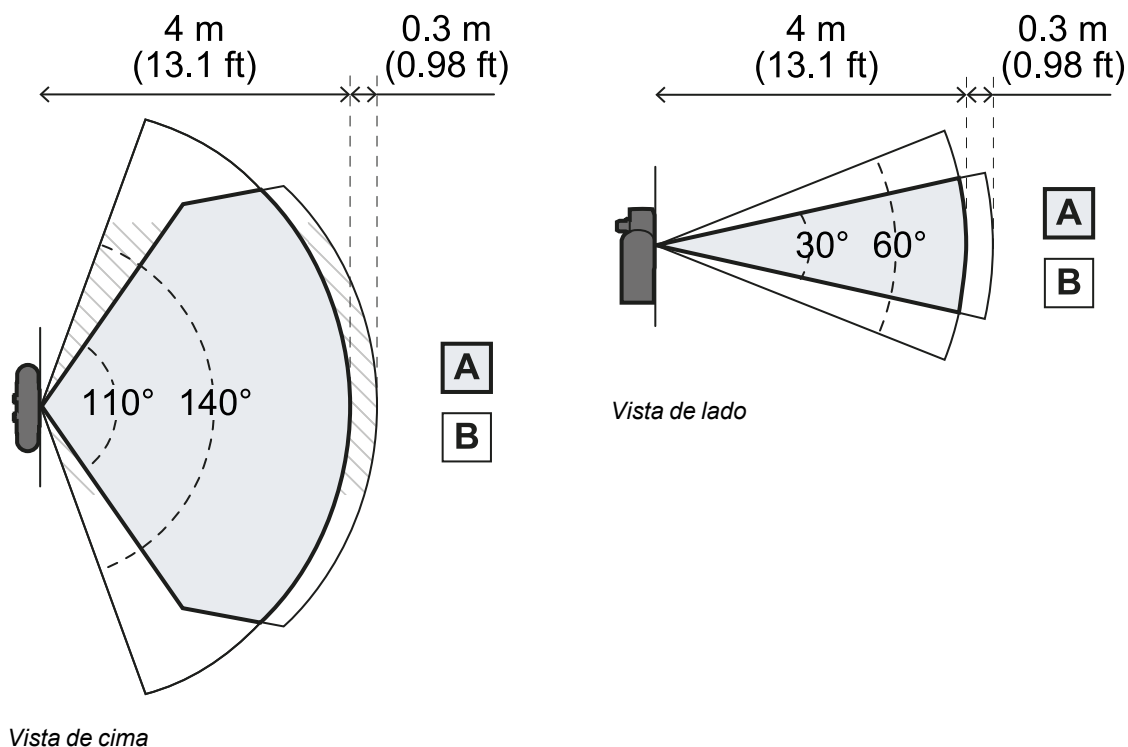
O campo de visão do sensor é composto por duas zonas:

- campo de detecção: onde é garantida a detecção de objetos assimiláveis a pessoas em qualquer posição
- zona de tolerância: na qual a detecção efetiva de um objeto ou pessoa em movimento depende das características do próprio objeto (ver Fatores que afetam o sinal refletido na página 49).

9.2.4 Dimensões do campo de visão de 110°

Indicamos a seguir as dimensões máximas do campo de visão **[A]** e a zona de tolerância relativa **[B]**.

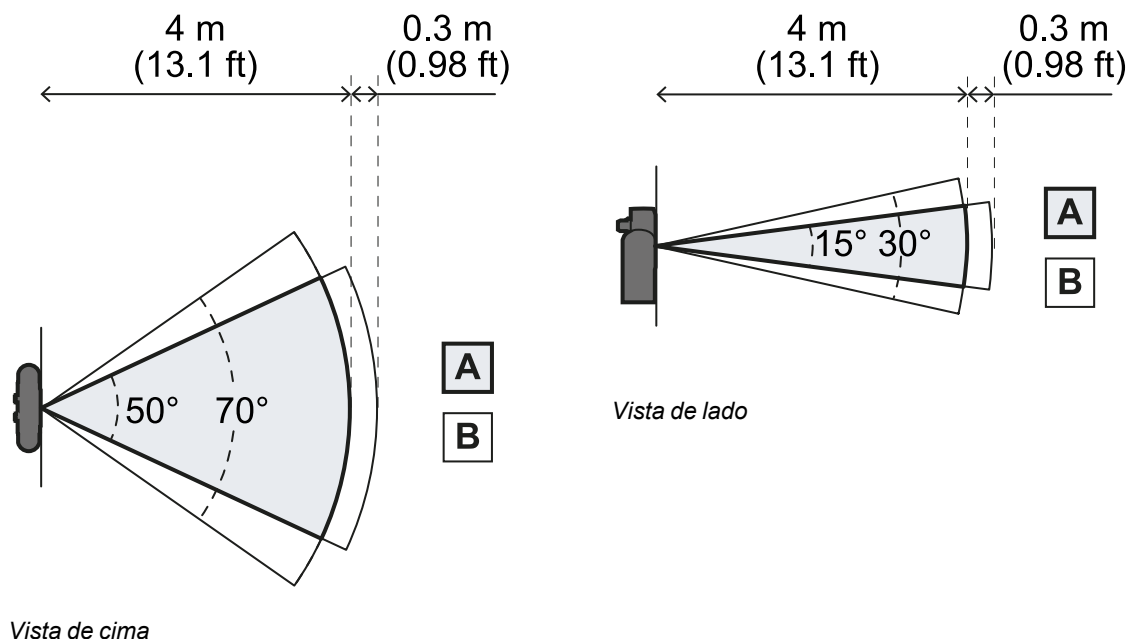
As dimensões da zona de tolerância são as mesmas para a cobertura angular máxima (como descrito nas figuras a seguir) e para as coberturas menores.



9.2.5 Dimensões do campo de visão de 50°

Indicamos a seguir as dimensões máximas do campo de visão [A] e a zona de tolerância relativa [B].

As dimensões da zona de tolerância são as mesmas para a cobertura angular máxima (como descrito nas figuras a seguir) e para as coberturas menores.



9.2.6 Sensibilidade

É possível definir o nível de sensibilidade do sistema tanto para a função de detecção do acesso, como para a função de prevenção da reativação. A sensibilidade define a capacidade do sistema de evitar os alarmes indesejados. Somente para a função de detecção do acesso, define também os tempos de reação à detecção do movimento: com sensibilidade alta, o sistema fica mais sujeito a alarmes indesejados, porém é mais rápido na detecção.

Por exemplo, é aconselhável ajustar um nível de sensibilidade inferior para a função de detecção do acesso quando objetos (por ex. empilhadeiras ou caminhões) ou pessoas transitarem ao longo do perímetro da zona perigosa.

9.3 Cálculo da zona perigosa

9.3.1 Introdução

A zona perigosa do maquinário no qual o LBK S-01 System é aplicado deve ser calculada de acordo com as indicações das normas ISO 13855:2010. Para LBK S-01 System, os fatores fundamentais para o cálculo são a altura (h) e a inclinação (α) do sensor (ver Posição do sensor na página 74).

9.3.2 Altura do sensor ≤ 1 m

Para calcular a profundidade da zona perigosa (S) para sensores com altura de instalação inferior ou igual a 1 m, use a seguinte fórmula:

$$S = K * T + C_h + C_\alpha$$

Onde:

Variável	Descrição	Valor	Unidade de medida
K	Velocidade máxima de acesso à zona perigosa	1600	mm/s
T	Tempo de imobilização total do sistema (LBK S-01 System + maquinário)	0,1 + Tempo de imobilização do maquinário (calculado segundo a norma ISO 13855:2010)	s
C_h	Variável que considera a altura de instalação do sensor (h) segundo a norma ISO 13855:2010	1200 - 0,4 * H Nota: valor mínimo = 850 mm. Se o resultado do cálculo for um valor inferior ao mínimo, usar 850 mm.	mm
C_α	Variável que considera a inclinação do sensor (α)	Se $H < 500 = (20 - \alpha) * 16$ Se $H \geq 500 = (-\alpha) * 16$ Nota: valor mínimo = 0 mm. Se o resultado do cálculo for um valor inferior ao mínimo, usar 0 mm.	mm

Nota: quando for utilizado o Fieldbus, acrescente o tempo de comunicação e elaboração necessário para que o sinal alcance a máquina após a ativação da saída de segurança.

Exemplo 1

- Tempo de parada do maquinário = 0,5 s
- Altura de instalação do sensor (H) = 100 mm
- Inclinação do sensor (α) = 10°

$$T = 0,1 \text{ s} + 0,5 \text{ s} = \mathbf{0,6 \text{ s}}$$

$$C_h = 1200 - 0,4 * 100 = \mathbf{1160 \text{ mm}}$$

$$C_\alpha = (20 - 10) * 16 = \mathbf{160 \text{ mm}}$$

$$S = 1600 * \mathbf{0,6} + \mathbf{1160} + \mathbf{160} = \mathbf{2280 \text{ mm}}$$

Exemplo 2

- Tempo de parada do maquinário = 0,2 s
- Altura de instalação do sensor (H) = 800 mm
- Inclinação do sensor (α) = -20°

$$T = 0,1 \text{ s} + 0,2 \text{ s} = \mathbf{0,3 \text{ s}}$$

$$C_h = 1200 - 0,4 * 800 = \mathbf{880 \text{ mm}}$$

$$C_\alpha = -(-20) * 16 = \mathbf{320 \text{ mm}}$$

$$S = 1600 * \mathbf{0,3} + \mathbf{880} + \mathbf{320} = \mathbf{1680 \text{ mm}}$$

9.3.3 Altura do sensor > 1 m

Para calcular a profundidade da zona perigosa (S) para sensores com altura de instalação superior a 1 m, use a seguinte fórmula:

$$S = K * T + C_h$$

Onde:

Variável	Descrição	Valor	Unidade de medida
K	Velocidade máxima de acesso à zona perigosa	1600	mm/s
T	Tempo de imobilização total do sistema (LBK S-01 System + maquinário)	0,1 + Tempo de imobilização do maquinário (calculado segundo a norma ISO 13855:2010)	mm/s
C_h	Constante que considera a altura de instalação do sensor (h) segundo a norma ISO 13855:2010	850	mm

Nota: quando for utilizado o Fieldbus, acrescente o tempo de comunicação e elaboração necessário para que o sinal alcance a máquina após a ativação da saída de segurança.

Exemplo 1

- Tempo de parada do maquinário = 0,5 s

$$T = 0,1 \text{ s} + 0,5 \text{ s} = \mathbf{0,6 \text{ s}}$$

$$S = 1600 * \mathbf{0,6} + 850 = \mathbf{1810 \text{ mm}}$$

9.4 Cálculo da posição para altura do sensor $\leq 1 \text{ m}$

9.4.1 Introdução

Apresentamos a seguir as fórmulas para calcular a posição ideal para sensores com altura de instalação inferior ou igual a 1 m.

 ATENÇÃO	
	Defina a posição ideal do sensor com base nos requisitos da apreciação do risco.

9.4.2 Visão geral das possíveis configurações de instalação

Apresentamos a seguir as configurações de altura (**h**) e inclinação (**α**) possíveis:

- **1** = Configuração 1: o campo de visão do sensor nunca intersecciona o chão
- **2** = Configuração 2: a parte superior do campo de visão do sensor nunca intersecciona o chão
- **3** = Configuração 3: a parte superior e a parte inferior do campo de visão sempre interseccionam o chão
- **X** = Configuração não possível

 ATENÇÃO	
	Com configurações não contidas nestas tabelas ou indicadas por "x", as funções de segurança não são garantidas.

Campo de visão de 110°

Configuração de instalação		α (°)				
		-20	-10	0	10	20
h (cm)	0	x	x	x	2	1
	10	x	x	x	2	1
	20	x	x	2	2	1
	30	x	x	2	2	x
	40	x	x	2	2	x
	50	x	2	2	2	x
	60	3	2	2	x	x
	70	3	2	2	x	x
	80	3	2	2	x	x
	90	3	2	2	x	x
	100	3	2	2	x	x

Campo de visão de 50°

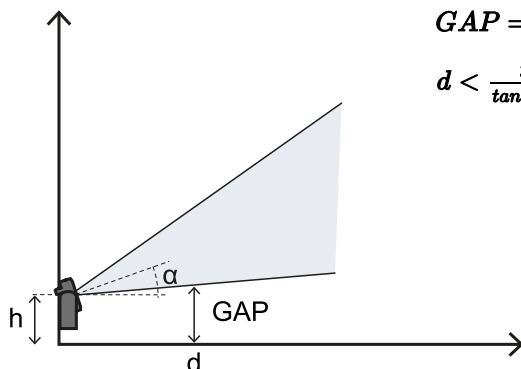
Configuração de instalação		α (°)				
		-20	-10	0	10	20
h (cm)	0	x	x	x	1	1
	10	x	x	x	1	1
	20	x	x	2	1	x
	30	x	x	2	x	x
	40	x	x	2	x	x
	50	x	3	2	x	x
	60	x	3	2	x	x
	70	x	3	2	x	x
	80	3	3	2	x	x
	90	3	3	2	x	x
	100	3	3	2	x	x

9.4.3 Configuração 1

Para garantir que o sensor detecte também o acesso de pessoas que se deslocam engatinhando, respeite a seguinte condição:

$$GAP < 30cm$$

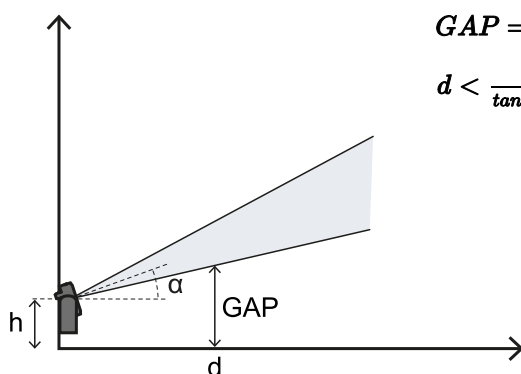
Campo de visão de 110°



$$GAP = h + d * \tan(\alpha - 15^\circ)$$

$$d < \frac{30-h}{\tan(\alpha-15^\circ)}$$

Campo de visão de 50°



$$GAP = h + d * \tan(\alpha - 7.5^\circ)$$

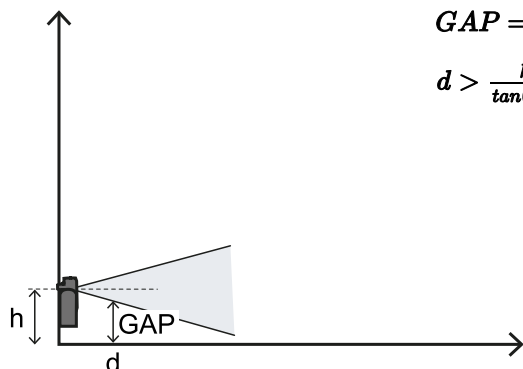
$$d < \frac{30-h}{\tan(\alpha-7.5^\circ)}$$

9.4.4 Configuração 2

Para garantir que o sensor detecte também a presença de pessoas que se deslocam engatinhando próximo do sensor, respeite a seguinte condição:

$$GAP < 30cm$$

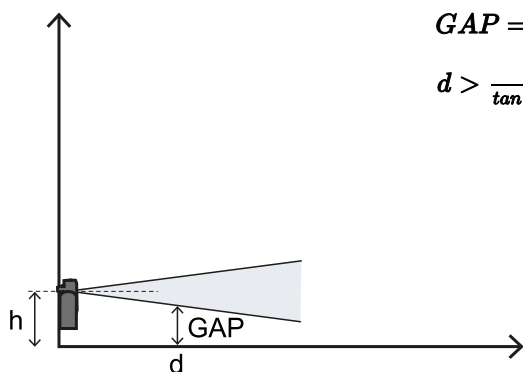
Campo de visão de 110°



$$GAP = h - d * \tan(15^\circ - \alpha)$$

$$d > \frac{h-30}{\tan(15^\circ - \alpha)}$$

Campo de visão de 50°



$$GAP = h - d * \tan(7.5^\circ - \alpha)$$

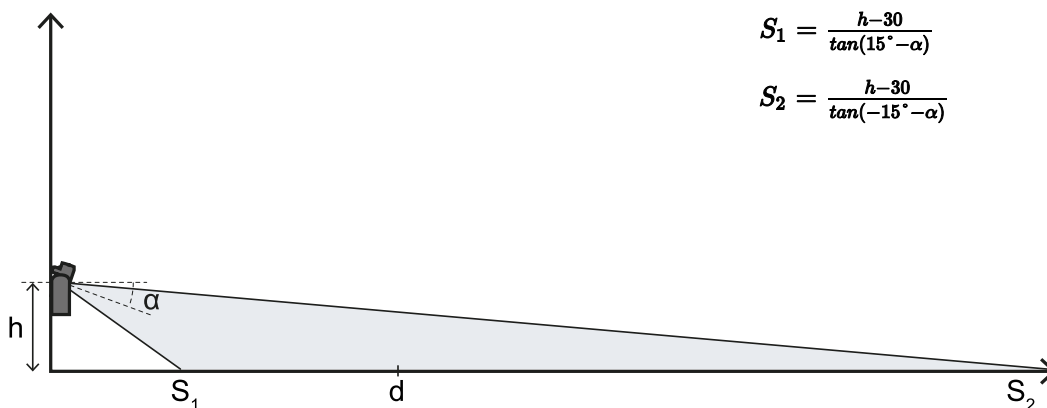
$$d > \frac{h-30}{\tan(7.5^\circ - \alpha)}$$

9.4.5 Configuração 3

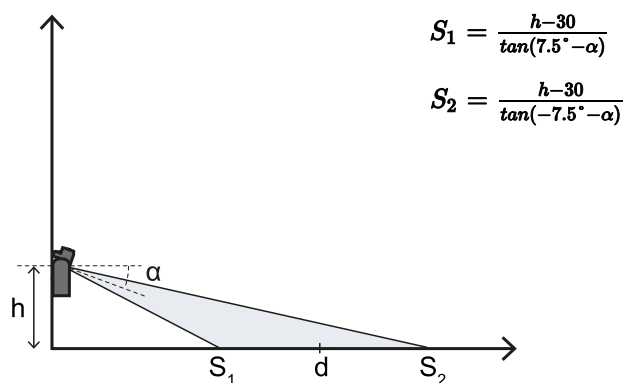
Para garantir os melhores desempenhos, respeite as seguintes condições:

$$S_1 < d < S_2$$

Campo de visão de 110°



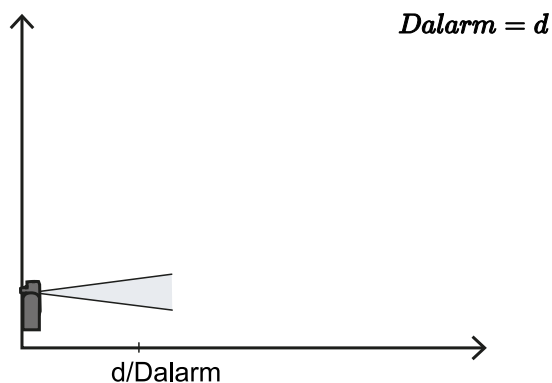
Campo de visão de 50°



9.4.6 Cálculo da distância real de alarme

A distância efetiva de detecção **Dalarm** é o valor que deve ser inserido na página **Configuration** do aplicativo LBK Designer.

Dalarm indica a distância máxima entre o sensor e o objeto que o usuário deseja detectar.



9.5 Cálculo da posição para altura do sensor > 1 m

9.5.1 Introdução

Apresentamos a seguir as fórmulas para calcular a posição ideal para sensores com altura de instalação superior a 1 m.

⚠ ATENÇÃO



Defina a posição ideal do sensor com base nos requisitos da apreciação do risco.

Nota: o sensor pode ser inclinado somente para baixo (α negativa).

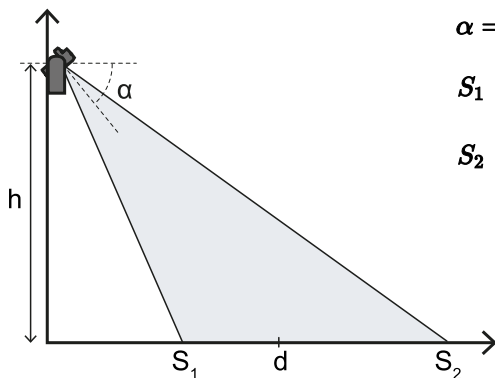
Elemento	Descrição	Unidade de medida
α	Inclinação do sensor	graus
h	Altura de instalação do sensor	cm
d	Distância de detecção (linear)	cm
Dalarm	Distância de detecção (real)	cm
S_1	Distância de início da detecção	cm
S_2	Distância de fim da detecção	cm

9.5.2 Campo de visão de 110°

⚠ ATENÇÃO



É possível verificar unicamente se outras configurações respeitam os desempenhos exigidos pela aplicação mediante o procedimento de validação (ver Validar as funções de segurança na página 94).



$$\alpha = -(15^\circ + \tan^{-1}(\frac{h-60}{d}))$$

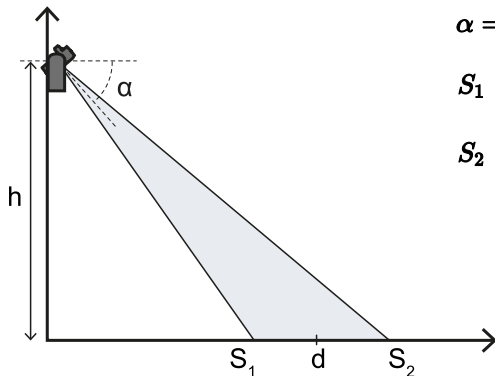
$$S_1 = \frac{h}{\tan((- \alpha) + 15^\circ)}$$

$$S_2 = \frac{h}{\tan((- \alpha) - 15^\circ)}$$

9.5.3 Campo de visão de 50°

⚠ ATENÇÃO

É possível verificar unicamente se outras configurações respeitam os desempenhos exigidos pela aplicação mediante o procedimento de validação (ver Validar as funções de segurança na página 94).



$$\alpha = -(7.5^\circ + \tan^{-1}(\frac{h-60}{d}))$$

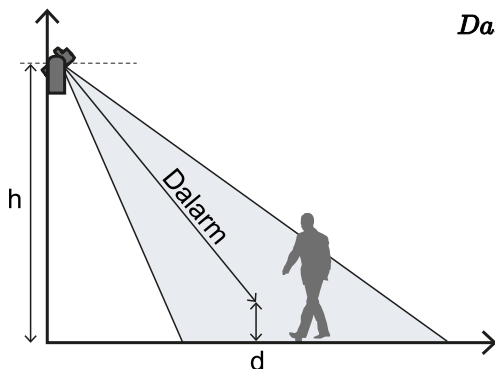
$$S_1 = \frac{h}{\tan((- \alpha) + 7.5^\circ)}$$

$$S_2 = \frac{h}{\tan((- \alpha) - 7.5^\circ)}$$

9.5.4 Cálculo da distância real de alarme

A distância efetiva de detecção **Dalarm** é o valor que deve ser inserido na página **Configuration** do aplicativo LBK Designer.

Dalarm indica a distância máxima entre o sensor e o objeto que o usuário deseja detectar.



$$Dalarm = \sqrt{d^2 + (h - 30)^2}$$

9.6 Instalações ao ar livre

9.6.1 Posição sujeita a precipitações

Se a posição de instalação do sensor for sujeita a precipitações que podem gerar alarmes indesejados, aconselha-se adotar as seguintes precauções:

- Criar uma cobertura para proteger o sensor da chuva, granizo e neve.
- Colocar o sensor em uma posição que lhe evite enquadrar o chão, onde pode acontecer a formação de poças de água.

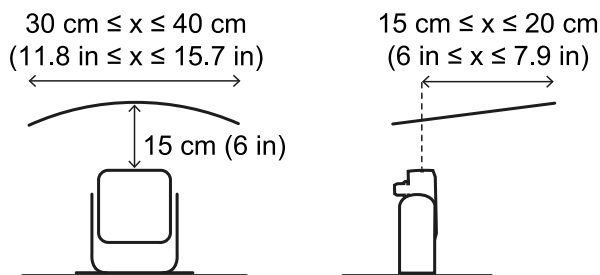
AVISO

Condições atmosféricas diferentes das especificadas podem provocar um envelhecimento precoce do dispositivo.

9.6.2 Recomendações para a cobertura do sensor

Apresentamos a seguir algumas recomendações para realizar e instalar a capa do sensor:

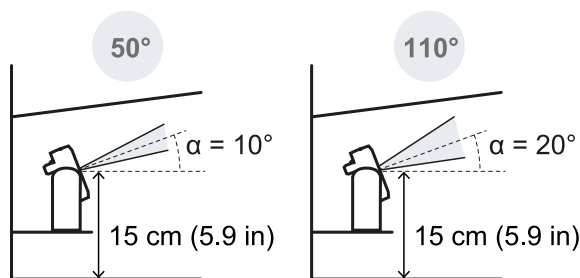
- altura em relação ao sensor: 15 cm
- largura: mínima 30 cm, máxima 40 cm
- saliência em relação ao sensor: mínima 15 cm, máxima 20 cm
- escoamento da água: pelos lados ou atrás do sensor e não na frente dele (capa em forma de arco e/ou inclinada para trás)

**9.6.3 Recomendações para a posição do sensor**

Apresentamos a seguir algumas recomendações para definir a posição do sensor:

- altura de instalação (do chão ao centro do sensor): mínimo de 15 cm
- inclinação aconselhada: 10° para o campo de visão de 50° e 20° para o campo de visão de 110°

Antes de instalar um sensor virado para baixo, certifique-se de que não haja no chão líquidos ou materiais refletores de radar.



Nota: quando a função de prevenção da reativação estiver ativa ou o sensor tiver o campo de visão de 110°, é possível que disparem alarmes indesejados por causa da maior sensibilidade do sistema.

9.6.4 Posição não sujeita a precipitações

Se a posição de instalação do sensor não for sujeita a precipitações, não será necessário adotar precauções especiais.

10 Procedimentos de instalação e uso

10.1 Antes de instalar

10.1.1 Material necessário

- Dois parafusos à prova de alteração (ver Especificações do parafuso lateral na página 127) para montar cada sensor.
- Cabos para conectar a unidade de controle ao primeiro sensor e os sensores entre si (ver Especificações aconselhadas para cabos do barramento CAN na página 127).
- Um cabo de dados USB com conector micro-USB (tipo micro-B) ou então, somente se estiver disponível uma porta Ethernet, um cabo Ethernet para conectar a unidade de controle ao computador.
- Uma terminação bus (código do produto: 50040099) com resistência de 120 Ω para o último sensor do barramento CAN.
- Uma chave de fendas para os parafusos à prova de alteração (ver Especificações do parafuso lateral na página 127), para utilização com o pino de segurança de cabeça hexagonal incluído no material fornecido com a unidade de controle.
- Se for necessário, para proteger o sensor e para evitar que reflexões do sinal gerem alarmes indesejados, um Metal protector kit (código do produto: 50143346) por sensor. Relativamente às instruções de instalação, consulte as instruções fornecidas com o kit.

Nota: o Metal protector kit é especialmente aconselhado se o sensor for instalado em partes móveis, em partes que vibram ou próximo de partes que vibram.

10.1.2 Sistema operacional necessário

- Microsoft Windows 11 de 64 bits ou posterior
- Apple OS X 14.0 Sonoma ou posterior

10.1.3 Instalar o aplicativo LBK Designer

Nota: se a instalação não for bem-sucedida, podem faltar as dependências necessárias para o aplicativo. Atualize seu sistema operacional ou entre em contato com a nossa assistência técnica.

1. Baixe o aplicativo do site www.leuze.com (da área de download do produto) e instale-o no computador.
2. Para o sistema operacional Microsoft Windows, baixe do mesmo site e instale também o driver para a conexão USB.

10.1.4 Colocar LBK S-01 System em funcionamento

1. Calcule a posição do sensor (ver Posição do sensor na página 74) e a profundidade da zona perigosa (ver Cálculo da zona perigosa na página 76).
2. "Instalar o LBK S-01 System".
3. "Configurar o LBK S-01 System".
4. "Validar as funções de segurança".

10.2 Instalar o LBK S-01 System

10.2.1 Procedimento de instalação

1. "Instalar a unidade de controle".
2. "Instalar os sensores no chão".
3. "Instalar os sensores no maquinário".
4. "Conectar os sensores à unidade de controle".

Nota: conecte os sensores à unidade de controle sobre uma bancada se prever um acesso difícil aos conectores depois de instalados.

10.2.2 Instalar a unidade de controle

 ATENÇÃO

Para evitar alterações, a unidade de controle deve ficar acessível exclusivamente a pessoal autorizado (por ex. no quadro elétrico fechado à chave).

1. Monte a unidade de controle em uma guia DIN.
2. Execute as conexões elétricas (ver Pinagem dos blocos de terminais e conector na página 128 e Conexões elétricas na página 131).

AVISO

Se for conectada pelo menos uma entrada, será necessário conectar também a entrada SNS "V+ (SNS)" e a entrada GND "V- (SNS)".

AVISO

Depois de ligado, o sistema emprega cerca de 2 s para a sua inicialização. Neste intervalo de tempo, as saídas e funções de diagnóstico ficam desativadas e os LEDs de estado verdes dos sensores conectados piscam na unidade de controle.

AVISO

Certifique-se de que seja evitada qualquer interferência EMC durante a instalação da unidade de controle.

Nota: para conectar as entradas digitais corretamente, ver Limites de tensão e corrente das entradas digitais na página 129.

10.2.3 Instalar os sensores no chão

Nota: para instalações com Metal protector kit (código do produto 50143346), consulte as instruções fornecidas com o kit.

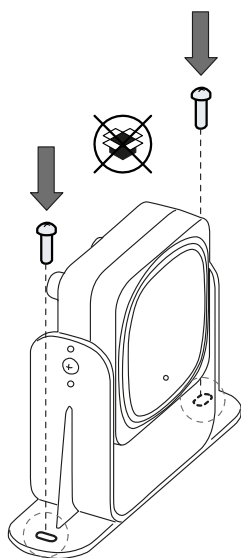
Nota: aconselha-se aplicar um líquido trava-rosca nas roscas dos elementos de fixação, principalmente se o sensor for instalado em uma parte do maquinário que seja móvel ou que vibre.

1. Coloque o sensor na posição indicada no relatório de configuração e fixe a armação diretamente no chão ou em um suporte com dois parafusos à prova de alteração.

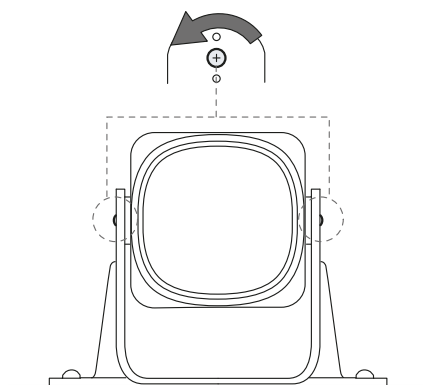
AVISO



Certifique-se de que o suporte não atrapalhe os comandos do maquinário.

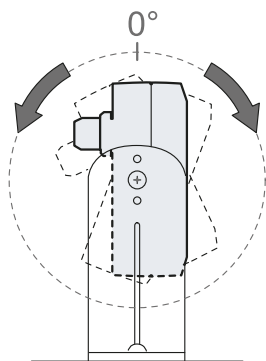


2. Desaperte os parafusos laterais para inclinar o sensor.

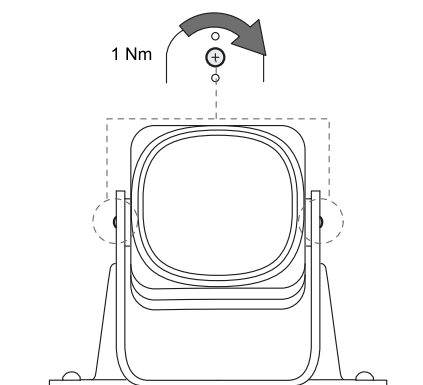


3. Oriente o sensor até obter a inclinação desejada (ver Posição do sensor na página 74).

Nota: um entalhe corresponde a 10° de inclinação.



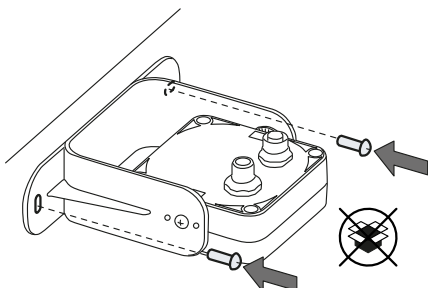
4. Aperte os parafusos.



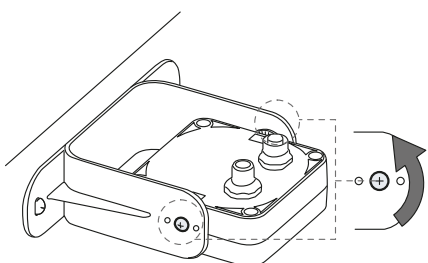
10.2.4 Instalar os sensores no maquinário

Nota: se o sensor for instalado em partes sujeitas a vibração e estiverem presentes objetos no campo de visão dele, o sensor pode gerar alarmes indesejados.

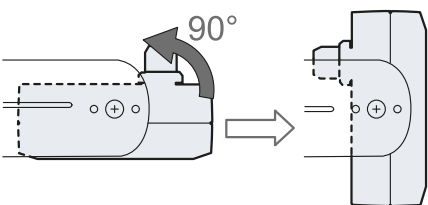
1. Coloque o sensor na posição indicada no relatório de configuração e fixe a armação com dois parafusos em um suporte do maquinário. Para escolher a altura de instalação, ver Posição do sensor na página 74.



2. Desaperte os parafusos laterais para inclinar o sensor.

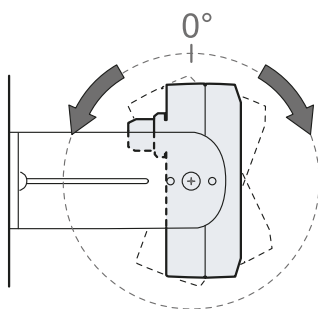


3. Coloque o sensor paralelo ao suporte do maquinário.

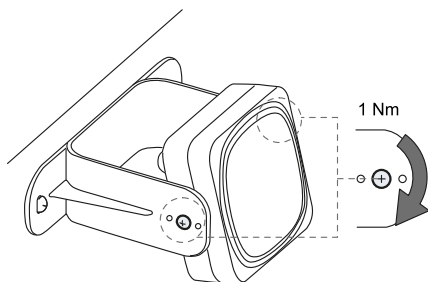


4. Oriente o sensor até obter a inclinação desejada (ver Posição do sensor na página 74).

Nota: um entalhe corresponde a 10° de inclinação.



5. Aperte os parafusos.



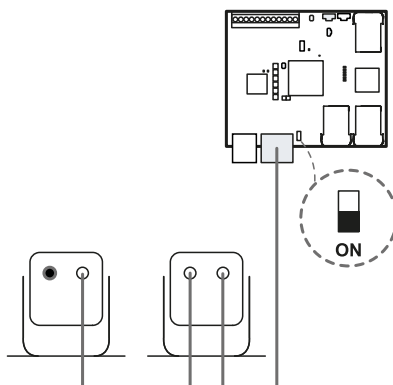
10.2.5 Conectar os sensores à unidade de controle

Nota: o comprimento máximo da linha do barramento CAN, desde a unidade de controle até o último sensor da cadeia, é de 30 m.

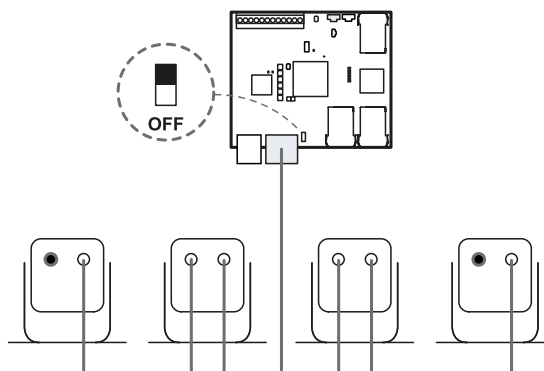
Nota: caso um sensor seja substituído, no aplicativo LBK Designer clique em **APPLY CHANGES** para confirmar a modificação.

1. Decida se posicionar a unidade de controle no fim da cadeia ou dentro dela (ver Exemplos de cadeias abaixo).
2. Configure os DIP switches da unidade de controle em função da sua posição na cadeia.
3. Conecte o sensor desejado diretamente à unidade de controle.
4. Para conectar um outro sensor, conecte-o ao último sensor da cadeia ou diretamente à unidade de controle para iniciar uma segunda cadeia.
5. Repita a passagem 4 para todos os sensores que devem ser instalados.
6. Instale a terminação bus (código do produto: 50040099) no conector livre do último sensor da(s) cadeia(s).

10.2.6 Exemplos de cadeias



Cadeia com unidade de controle no fim da cadeia e um sensor com terminação bus



Cadeia com unidade de controle no interior dela e dois sensores com terminação bus

10.3 Configurar o LBK S-01 System

10.3.1 Procedimento de configuração

1. "Iniciar o aplicativo LBK Designer".
2. "Definir a área a ser monitorada".
3. "Configurar as entradas e saídas auxiliares".
4. "Salvar e imprimir a configuração".
5. Opcional. "Reatribuir os Node IDs".
6. Opcional. "Sincronizar as unidades de controle".

10.3.2 Iniciar o aplicativo LBK Designer

1. Conecte a unidade de controle ao computador mediante um cabo de dados USB com conector micro-USB ou um cabo Ethernet (se estiver disponível uma porta Ethernet).
2. Alimente a unidade de controle.
3. Inicie o aplicativo LBK Designer.
4. Escolha o modo de conexão (USB ou Ethernet).

Nota: o endereço IP padrão para a conexão Ethernet é 192.168.0.20. O computador e a unidade de controle devem estar conectados à mesma rede.

5. Defina uma nova senha admin, memorize-a e comunique-a somente às pessoas autorizadas.
6. Selecione o tipo de sensor e o número de sensores.
7. Programe a frequência de trabalho. Se o sistema for instalado em um dos países com restrições nacionais, selecione a faixa estreita; caso contrário, selecione a faixa completa.

Nota: este ajuste não tem nenhuma influência nos desempenhos e na segurança do sistema. A seleção do país é necessária durante a primeira instalação do sistema para configurar o perfil rádio do sistema, que deve respeitar as normas do país em que for instalado.

10.3.3 Definir a área a ser monitorada

 ATENÇÃO	
	O sistema fica desabilitado durante a configuração. Prepare as medidas de segurança adequadas na zona perigosa protegida pelo sistema antes de configurá-lo.

1. No aplicativo LBK Designer, clique em **Configuration**.
2. Opcional. Acrescente ao plano o número de sensores desejado.
3. Defina a posição e inclinação de cada sensor.
4. Defina a cobertura angular do campo de visão para cada sensor.
5. Defina os modos de funcionamento de segurança, a distância de detecção e o atraso para reativação, para cada campo de detecção de cada sensor.

10.3.4 Configurar as entradas e saídas auxiliares

1. No aplicativo LBK Designer, clique em **Settings**.
2. Clique em **Digital Input-Output** e defina a função das entradas e das saídas.
3. Se a função de muting for gerenciada, clique em **Settings > Muting** e atribua os sensores aos grupos coerentemente com a lógica das entradas digitais.
4. **Settings > Restart function** e escolha o tipo de reativação gerenciado.
5. Para salvar a configuração, clique em **APPLY CHANGES**.

10.3.5 Salvar e imprimir a configuração

1. No aplicativo, clique em **APPLY CHANGES**: os sensores memorizam a inclinação ajustada e o ambiente circundante. O aplicativo transfere a configuração para a unidade de controle e, uma vez concluída a transferência, gera o relatório da configuração.
2. Para salvar e imprimir o relatório, clique em .

Nota: para salvar o PDF, é necessário que no computador esteja instalada uma impressora.

3. Peça à pessoa autorizada que o assine.

10.3.6 Reatribuir os Node IDs

Tipo de atribuição

Nota: se aos sensores conectados ainda não foi atribuído um Node ID (por ex. na primeira ativação), o sistema atribui automaticamente um Node ID aos sensores durante o procedimento de instalação.

São possíveis os três tipos de atribuição descritos a seguir.

- Manual: para atribuir o Node ID a um sensor por vez. Pode ser executada para todos os sensores já conectados ou após cada conexão. Útil para acrescentar um sensor ou para modificar o Node ID atribuído a um sensor.
- Semiautomática: assistente para conectar os sensores e atribuir o Node ID a um sensor por vez.

Procedimento

1. Inicie o aplicativo.
2. Clique em **Configuration** e verifique se o número de sensores incluídos na configuração é igual ao número de sensores instalados.

3. Clique em **Settings > Node ID Assignment**.
4. Continue com base no tipo de atribuição:

Se a atribuição for...	Então...
manual	1. Clique em DISCOVER CONNECTED SENSORS para visualizar os sensores conectados. 2. Para atribuir um Node ID, clique em Assign para o Node ID não atribuído na lista Configured sensors. 3. Para modificar um Node ID, clique em Change para o Node ID já atribuído na lista Configured sensors. 4. Selecione o SID do sensor e confirme.
semiautomática	Clique em ASSIGN NODE IDS > Semi-automatic e siga as instruções exibidas.

10.3.7 Sincronizar as unidades de controle

Se na zona estiverem presentes mais de uma unidade de controle, consulte Habilitação da função de sincronização entre várias unidades de controle na página 71 para configurar o sistema e efetuar as conexões elétricas.

10.4 Validar as funções de segurança

10.4.1 Validação

A validação destina-se ao fabricante do maquinário e ao instalador do sistema.

Com o sistema instalado e configurado, é necessário verificar se as funções de segurança são ativadas/desativadas da maneira esperada e se, portanto, a zona perigosa é monitorada pelo sistema.

O fabricante do maquinário deve definir todos os ensaios exigidos com base nas condições da aplicação e na apreciação do risco.

ATENÇÃO



Durante o procedimento de validação, o tempo de resposta do sistema não é garantido.

ATENÇÃO



O aplicativo LBK Designer facilita a instalação e a configuração do sistema. Todavia, o processo de validação descrito a seguir ainda é necessário para concluir a instalação.

10.4.2 Procedimento de validação para a função de detecção do acesso

A função de segurança de detecção do acesso deve estar operacional e devem ser satisfeitos os seguintes requisitos:

- O alvo (nas aplicações estacionárias) ou o maquinário/veículo no qual o sensor está instalado (nas aplicações móveis) deve mover-se respeitando a velocidade máxima permitida. Para os detalhes, ver Limites de velocidade para a detecção do acesso na página 55.
- Não devem estar presentes objetos que encubram o alvo completamente.

Condições iniciais

- Maquinário desligado (condição segura)
- LBK S-01 System configurado para executar a função de segurança de detecção do acesso
- Sinais de detecção monitorados por meio de saídas digitais ou Fieldbus de segurança

Programação dos ensaios

Os ensaios seguintes têm a finalidade de validar os desempenhos dos sensores para a função de segurança de detecção do acesso.

Nas aplicações estacionárias, todos os ensaios compartilham os seguintes parâmetros:

Tipo de alvo	Humano
Velocidade do alvo	No intervalo [0,1, 1,6] m/s, com uma atenção especial às velocidades mínimas e máximas.
Crítérios de aceitação	O sistema atinge o estado seguro por meio das saídas digitais ou do Fieldbus quando o alvo entra na zona durante o ensaio.

Nas aplicações móveis, todos os ensaios compartilham os seguintes parâmetros:

Tipo de alvo	Humano
Velocidade do maquinário/veículo	No intervalo [0,1, 1,6] m/s, com uma atenção especial às velocidades mínimas e máximas.
Movimento do alvo	Aplicações estacionárias
Crítérios de aceitação	O sistema atinge o estado seguro por meio das saídas digitais ou do Fieldbus quando, durante o movimento do maquinário/veículo, o campo de visão dos sensores atinge o alvo.

Teste de validação

O procedimento de validação do LBK S-01 System está descrito a seguir:

1. Identifique as posições de ensaio, incluindo as que o operador pode ter acesso durante o ciclo de produção:
 - a. limites da zona perigosa
 - b. pontos intermediários entre os sensores
 - c. posições parcialmente cobertas por obstáculos existentes ou presumidos durante o ciclo de trabalho
 - d. posições indicadas pelo encarregado da apreciação do risco
2. Verifique se o sinal de detecção correspondente está ativo ou aguarde a ativação dele.
3. Efetue o ensaio com base na programação definida anteriormente, indo para uma das posições de ensaio.
4. Verifique se os critérios de aceitação do ensaio, definidos anteriormente, são satisfeitos. Se os critérios de aceitação do ensaio não forem satisfeitos, ver Resolução dos problemas de validação na página 98.
5. Repita os passos 2, 3 e 4 para cada posição de ensaio.

10.4.3 Procedimento de validação para a função de prevenção da reativação

A função de segurança de prevenção da reativação deve estar operacional e devem ser satisfeitos os seguintes requisitos:

- A pessoa deve respirar normalmente.
- Não devem estar presentes objetos que encubram a pessoa completamente.

Condições iniciais

- Maquinário desligado (condição segura)
- LBK S-01 System configurado para executar a função de segurança de prevenção da reativação
- Sinais de detecção monitorados por meio de saídas digitais ou Fieldbus de segurança

Programação dos ensaios

Os ensaios seguintes têm a finalidade de validar os desempenhos da função de segurança de prevenção da reativação dos sensores.

Todos os ensaios compartilham os seguintes parâmetros:

Atraso para a reativação configurado do radar	Pelo menos 10 s
Tipo de alvo	Humano segundo ISO 7250, respiração normal
Velocidade do alvo	0 m/s
Postura do alvo	Em pé ou agachado (ou outras posturas se exigidas pela apreciação do risco específica)
Duração do ensaio	Pelo menos 30 s
CrITÉRIOS de aceitação	O sinal de detecção permanece desativado durante o ensaio. Quando o operador sai da zona, o sinal de detecção é ativado.

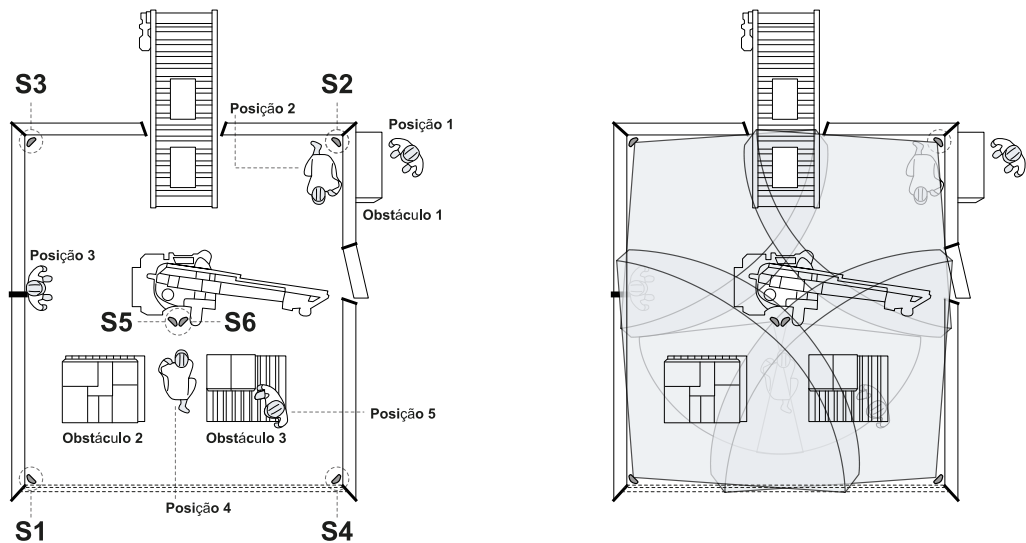
Teste de validação

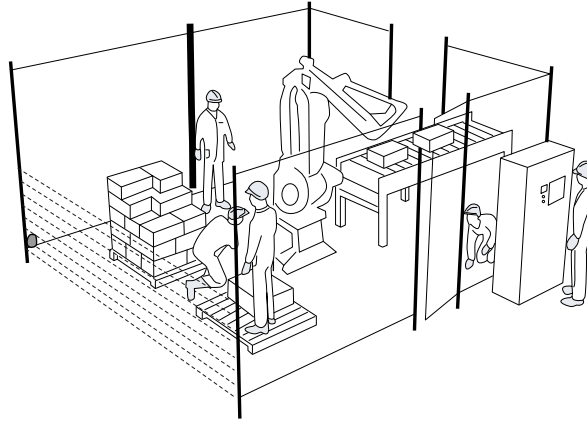
O procedimento de validação do sistema LBK S-01 System está descrito a seguir:

1. Identifique as posições de ensaio, incluindo as ocupadas normalmente pelo operador durante o ciclo de produção:
 - limites da zona perigosa
 - pontos intermediários entre os sensores
 - posições parcialmente cobertas por obstáculos já presentes ou presumidos durante o ciclo de trabalho
 - posições indicadas pelo encarregado da apreciação do risco
2. Acesse a zona perigosa e alcance uma das posições de ensaio: o sinal de detecção correspondente deve estar desativado.
3. Efetue o ensaio com base na programação definida anteriormente.
4. Verifique se os critérios de aceitação do ensaio, definidos anteriormente, são satisfeitos.
5. Se os critérios de aceitação do ensaio não forem satisfeitos, ver Validar o sistema com o LBK Designer na página seguinte.
6. Repita os passos 2, 3 e 4 para cada posição de ensaio.

Exemplos de posições de ensaio

As imagens seguintes mostram alguns exemplos de posições nas quais efetuar o ensaio e sugestões para identificar outras possíveis posições de interesse.





Posição 1: posição fora da zona perigosa

Posição 2: posição escondida da vista do operador na “Posição 1”. Submeta ao ensaio também as outras posições cobertas semelhantes.

Posição 3: posição equidistante dos dois sensores e/ou próxima dos limites da zona perigosa (por ex. ao longo das cercas de segurança). Esta posição é aconselhada porque permite averiguar se os campos de detecção dos diferentes sensores se sobrepõem sem deixarem áreas descobertas. Além disso, a proximidade das cercas permite verificar se os sensores estão rodados corretamente, cobrindo tanto o lado direito como o lado esquerdo.

Posição 4: possível posição escondida por elementos do ambiente presentes ou não presentes durante o processo de validação. Exemplos: o obstáculo 2 impede a detecção pelo sensor 1 (**S1**). O obstáculo 3 está presente parcialmente durante o processo de validação, mas muito provavelmente estará presente durante o ciclo de trabalho normal, impedindo a detecção pelo sensor 4. (**S4**). Esta posição deve ser coberta pelos sensores adicionais 5 (**S5**) e 6 (**S6**), que devem ser inseridos em um estudo de viabilidade específico.

Posição 5: qualquer posição elevada e transitável indicada pelo encarregado da apreciação do risco.

Outras posições podem ser indicadas pelo encarregado da apreciação do risco ou pelo fabricante do maquinário.

10.4.4 Validar o sistema com o LBK Designer

 ATENÇÃO	
	Quando a função de validação está ativa, o tempo de resposta do sistema não é garantido.

O aplicativo LBK Designer é útil durante a etapa de validação das funções de segurança e permite verificar o campo de visão efetivo dos sensores com base na posição de instalação deles.

1. Clique em **Validation**: a validação começa automaticamente.
2. Mova-se no interior da área monitorada da maneira indicada em Teste de validação na página anterior e Procedimento de validação para a função de prevenção da reativação na página 95.
3. Verifique se o sensor se comporta da forma esperada.
4. Verifique se a distância na qual o movimento foi detectado é a prevista .

10.4.5 Controles adicionais para o Fieldbus de segurança

- Para integrar o Fieldbus corretamente, consulte a documentação pertinente; ver Integração na rede Fieldbus na página seguinte.
- Controle os cabos de ligação do Fieldbus de segurança e certifique-se de que funcionem como previsto.
- Verifique os ajustes do Fieldbus de segurança na configuração.

10.4.6 Resolução dos problemas de validação

Problema	Causa	Solução
O sinal de detecção não permanece desativado durante o ensaio de prevenção da reativação ou não se desativa durante o ensaio de detecção do acesso	Presença de objetos que encobrem o campo de visão	Se possível, remover o objeto. Do contrário, implementar outras medidas de segurança na zona em que o objeto está presente (por ex. acrescentando novos sensores).
	Posição de um ou mais sensores	Posicionar os sensores de maneira que a área monitorada seja adequada à zona perigosa (ver Posição do sensor na página 74).
	Inclinação e/ou altura de instalação de um ou mais sensores	1. Modificar a inclinação e/ou a altura de instalação dos sensores de maneira que a área monitorada seja adequada à zona perigosa (ver Posição do sensor na página 74). 2. Anotar ou corrigir a inclinação e altura de instalação dos sensores no relatório de configuração impresso.
	Atraso para a reativação inadequado	Modificar o parâmetro Restart timeout com o aplicativo LBK Designer e verificar se está ajustado a um intervalo mínimo de 10 segundos para cada sensor (Configuration > selecionar o sensor e o campo de detecção de interesse)
Quando o operador sai da zona, o sinal de detecção não se ativa	Presença de objetos em movimento no campo de visão do sensor (incluindo as vibrações das peças metálicas em que os sensores estão instalados ou as vibrações das armações)	Identificar os objetos/as armações que se movem e, se possível, fixar as peças soltas
	Reflexões dos sinais	Modificar as posições dos sensores ou regular os campos de detecção reduzindo a distância de detecção

10.5 Integração na rede Fieldbus

10.5.1 Procedimento de integração

A integração na rede Fieldbus pode variar em função do modelo e do tipo de unidade de controle. Consulte os manuais adicionais pertinentes:

- LBK ISC BUS PS e LBK ISC110E-P: Comunicação PROFIsafe Guia de referência (Inxpect 100S_200S PROFIsafe RG_7_[DocLangCode]_pt-BR)
- LBK ISC100E-F e LBK ISC110E-F: Comunicação FSoE Guia de referência (Inxpect 100S_200S FSoE RG_7_[DocLangCode]_pt-BR)

10.6 Gerenciar a configuração

10.6.1 Soma de controle (checksum) da configuração

No aplicativo LBK Designer, em **Settings > Configuration checksums**, é possível consultar:

- o hash do relatório de configuração, que é um código alfanumérico único associado ao relatório. É calculado levando em consideração toda a configuração, além da data/hora da operação **APPLY CHANGES**, e o nome do computador utilizado para aplicar as modificações.
- a soma de controle (checksum) de uma configuração dinâmica, associada a uma configuração dinâmica específica. Considera tanto os parâmetros comuns como os dinâmicos

10.6.2 Relatório de configuração

Depois de uma modificação na configuração, o sistema produz um relatório de configuração com as seguintes informações:

- dados de configuração
- hash único
- data e hora da modificação da configuração
- nome do computador utilizado para a configuração

Os relatórios são documentos não editáveis que só podem ser impressos e assinados pelo responsável pela segurança do maquinário.

Nota: para salvar o PDF, é necessário que no computador esteja instalada uma impressora.

10.6.3 Modificar a configuração

 ATENÇÃO	
	O sistema fica desabilitado durante a configuração. Prepare as medidas de segurança adequadas na zona perigosa protegida pelo sistema antes de configurá-lo.

1. Inicie o aplicativo LBK Designer.
2. Clique em **User** e insira a senha de administrador.

Nota: após cinco introduções erradas da senha, a autenticação do aplicativo fica bloqueada por um minuto.

3. Dependendo do que deseja modificar, respeite as seguintes instruções:

Para modificar...	Então...
Área monitorada e configuração dos sensores	Clique em Configuration
Sensibilidade do sistema	Clique em Settings > Sensors
Node ID	Clique em Settings > Node ID Assignment
Função das entradas e das saídas	Clique em Settings > Digital Input-Output
Configuração dos grupos dos campos de detecção	Clique em Settings > Detection field groups e selecione o grupo para cada campo de detecção de cada sensor conectado. Depois clique em Settings > Digital Input-Output e defina uma saída digital como função Detection signal group 1 ou Detection signal group 2

Para modificar...	Então...
Muting	Clique em Settings > Muting
Número e posição dos sensores	Clique em Configuration

4. Clique em **APPLY CHANGES**.
5. Uma vez concluída a transferência da configuração à unidade de controle, clique em  para imprimir o relatório.

Nota: para salvar o PDF, é necessário que no computador esteja instalada uma impressora.

10.6.4 Visualizar as configurações anteriores

Em **Settings**, clique em **Activity History** e depois em **Configuration reports page**: abre-se o arquivo dos relatórios.

10.7 Outros procedimentos

10.7.1 Mudar o idioma

1. Clique em .
2. Selecione o idioma desejado. A modificação do idioma acontece automaticamente.

10.7.2 Alterar a senha de administrador

Em **Settings > Account** clique em **CHANGE PASSWORD**.

10.7.3 Restaurar a configuração de fábrica

 **ATENÇÃO**

	O sistema é fornecido sem uma configuração válida. Consequentemente, o sistema permanece no estado seguro na primeira ativação até ser inserida uma configuração válida com o aplicativo LBK Designer clicando em APPLY CHANGES.
---	--

 **ATENÇÃO**

	O procedimento restaura tanto a configuração como a senha de todos os usuários.
---	--

Para restaurar os ajustes padrão nos parâmetros de configuração, siga as instruções apresentadas abaixo:

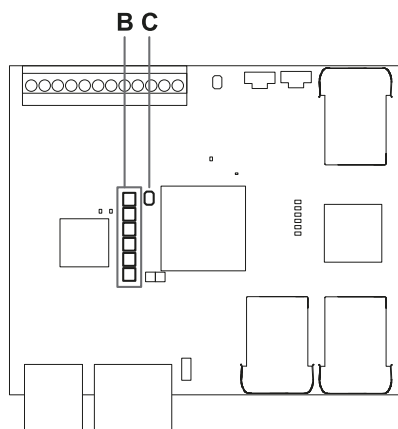
Procedimento com o aplicativo LBK Designer

1. Execute o login no aplicativo LBK Designer como usuário Admin.
2. Em **Admin > FACTORY RESET**.

Procedimento com o botão de reset na unidade de controle

1. Pressione o botão **[C]** e mantenha-o pressionado por pelo menos 10 segundos: todos os LEDs de estado do sistema **[B]** acendem (laranja fixo); o sistema está pronto para a restauração.
2. Solte o botão **[C]**: todos os LEDs de estado do sistema **[B]** acendem (verde piscando); tem início o procedimento de restauração. O procedimento pode demorar até 30 segundos. Não desligue o sistema durante a restauração.

Nota: se o botão for pressionado por mais de 30 segundos, os LEDs acendem com luz vermelha e a restauração não é iniciada nem mesmo depois de o botão ser solto.



Para conhecer os valores predefinidos dos parâmetros, ver Parâmetros de configuração do aplicativo na página 139.

10.7.4 Reinicializar os parâmetros Ethernet da unidade de controle

1. Certifique-se de que a unidade de controle esteja ligada.
2. Pressione o botão de reset dos parâmetros de rede e mantenha-o pressionado durante os passos 3 e 4.
3. Aguarde cinco segundos.
4. Aguarde até todos os seis LEDs na unidade de controle acenderem com luz verde fixa: nos parâmetros Ethernet são restaurados os respectivos valores predefinidos (ver Conexão Ethernet (se disponível) na página 124).
5. Configure novamente a unidade de controle.

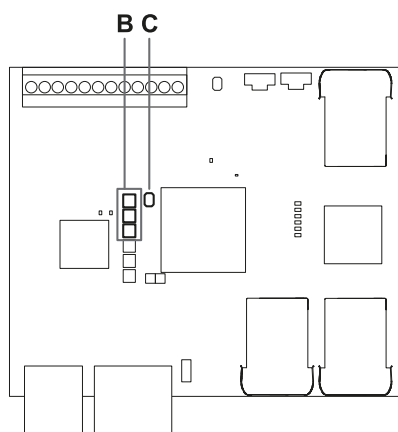
10.7.5 Restaurar os parâmetros de rede

ATENÇÃO



Depois do procedimento de restauração dos parâmetros de rede, o sistema vai para o estado seguro. A configuração deve ser validada e, se necessário, modificada mediante o aplicativo LBK Designer, clicando em **APPLY CHANGES**.

1. Para restaurar os ajustes padrão nos parâmetros de rede, pressione o botão de reset **[C]** na unidade de controle e mantenha-o pressionado durante 2 a 5 segundos: os primeiros três LEDs de estado do sistema **[B]** acendem (laranja fixo) e os parâmetros de rede estão prontos para serem reinicializados.
2. Solte o botão **[C]**: a reinicialização é efetuada.



Para conhecer os valores predefinidos dos parâmetros, ver Parâmetros de configuração do aplicativo na página 139.

10.7.6 Identificar um sensor

Em **Settings > Node ID Assignment** ou **Configuration**, clique em **Identify by LED** junto do Node ID do sensor desejado: o LED no sensor pisca por 5 segundos.

10.7.7 Definir os parâmetros de rede

Em **Admin > Network Parameters** defina o endereço IP, a máscara de rede e o gateway da unidade de controle de acordo com suas necessidades.

10.7.8 Definir os parâmetros MODBUS

Em **Admin > MODBUS Parameters** habilite/desabilite a comunicação MODBUS e modifique a porta de escuta.

10.7.9 Definir os parâmetros do Fieldbus

Em **Admin > Fieldbus Parameters**, dependendo da interface Fieldbus, defina os seguintes parâmetros:

- para a interface PROFIsafe, os endereços F-address e o endianness do Fieldbus
- para a interface Safety over EtherCAT®, e o Safe address

10.7.10 Definir as etiquetas de sistema

Em **Admin > System labels**, selecione as etiquetas desejadas para a unidade de controle e os sensores.

11 Resolução dos problemas

Técnico de manutenção do maquinário

O técnico de manutenção do maquinário é uma pessoa qualificada que possui os privilégios de administrador necessários para modificar a configuração do LBK S-01 System por meio do software e para se encarregar da manutenção e da resolução dos problemas.

11.1 Procedimentos de resolução dos problemas

Nota: se for solicitado pela assistência técnica, em **Settings > Activity History** clique em **Download sensor debug info** para descarregar os arquivos e encaminhá-los à Leuze para o debugging.

11.1.1 LEDs na unidade de controle

Para mais detalhes acerca dos LEDs da unidade de controle, ver Unidades de controle na página 22 e LEDs de estado do sistema na página 27.

LED	Estado	Mensagens do aplicativo	Problema	Solução
S1*	Vermelho fixo	CONTROLLER POWER ERROR	Pelo menos um valor de tensão da unidade de controle errado	Se estiver conectada pelo menos uma entrada digital, verificar se a entrada SNS e a entrada GND estão conectadas. Verificar se a alimentação na entrada é a especificada (ver Características gerais na página 123).
S1 + S3	Vermelho fixo	BACKUP ou RESTORE ERROR	Erro durante o backup e a restauração no/do cartão microSD	Verificar se o cartão microSD está introduzido. Verificar se o arquivo de configuração está presente no cartão microSD e certificar-se de que não está corrompido.
S2	Vermelho fixo	CONTROLLER TEMPERATURE ERROR	Valor de temperatura da unidade de controle errado	Verificar se o sistema está trabalhando na temperatura de funcionamento permitida (ver Características gerais na página 123).

LED	Estado	Mensagens do aplicativo	Problema	Solução
S3	Vermelho fixo	OSSD ERROR ou INPUT ERROR	Pelo menos uma entrada ou uma saída em condição de erro	Se for utilizada pelo menos uma entrada, verificar se ambos os canais estão conectados e se não estão presentes curtos-circuitos nas saídas. Se o problema persistir, entrar em contato com a assistência técnica.
S4	Vermelho fixo	PERIPHERAL ERROR	Pelo menos um dos periféricos da unidade de controle em condição de erro	Verificar o estado da placa e as conexões. Se o problema persistir, entrar em contato com a assistência técnica.
S5	Vermelho fixo	CAN ERROR	Erro de comunicação com pelo menos um sensor	Verificar as conexões de todos os sensores da cadeia a partir do último sensor que está apresentando o erro. Verificar se todos os sensores têm um identificador atribuído (em LBK Designer Settings > Node ID Assignment). Certificar-se de que os firmwares da unidade de controle e dos sensores estejam atualizados a versões compatíveis.
S6	Vermelho fixo	FEE ERROR, FLASH ERROR ou RAM ERROR	Erro de memorização da configuração, de configuração não efetuada ou de memória	Reconfigurar ou configurar o sistema (ver Gerenciar a configuração na página 99). Se o erro persistir, entrar em contato com a assistência técnica.

LED	Estado	Mensagens do aplicativo	Problema	Solução
Todos os LEDs de S1 a S6 simultaneamente	Vermelho fixo	FIELD BUS ERROR	Erro de comunicação no Fieldbus	Pelo menos uma entrada ou uma saída configuradas como Fieldbus controlled . Verificar se o cabo está conectado corretamente, se a comunicação com o host foi estabelecida corretamente, se o tempo limite do watchdog foi configurado corretamente e se os dados trocados são mantidos em um estado de passivação.
Todos os LEDs de S1 a S5 simultaneamente	Vermelho fixo	DYNAMIC CONFIGURATION ERROR	Erro na seleção da configuração dinâmica: identificador inválido	Verificar as configurações predefinidas no aplicativo LBK Designer.
Todos os LEDs de S1 a S4 simultaneamente	Vermelho fixo	SENSOR CONFIGURATION ERROR	Erro durante a configuração dos sensores	Controlar os sensores conectados e tentar executar novamente a configuração do sistema por meio do aplicativo LBK Designer. Certificar-se de que os firmwares da unidade de controle e dos sensores estejam atualizados a versões compatíveis.
Pelo menos um LED	Vermelho piscando	Ver LED no sensor na página seguinte	Sensor correspondente ao LED que está piscando em condição de erro ** (ver LED no sensor na página seguinte)	Verificar o problema por intermédio do LED no sensor.
Pelo menos um LED	Verde piscando	Ver LED no sensor na página seguinte	Sensor correspondente ao LED que está piscando em condição de erro ** (ver LED no sensor na página seguinte)	Se o problema persistir por mais de um minuto, entrar em contato com a assistência técnica.

LED	Estado	Mensagens do aplicativo	Problema	Solução
Todos os LEDs	Laranja fixo	-	O sistema está inicializando.	Aguardar alguns segundos.
Todos os LEDs	Verde piscando um depois do outro em sequência	-	A unidade de controle encontra-se no estado de boot (inicialização).	Abrir a versão mais recente disponível do aplicativo LBK Designer, conectar o dispositivo e efetuar o procedimento automático de recuperação. Se o problema persistir, entrar em contato com a assistência técnica.
Todos os LEDs	Apagado	Em Dashboard > System status ícone 	Configuração ainda não aplicada à unidade de controle.	Configurar o sistema.
Todos os LEDs	Apagado	Ícone de progresso	Transferência da configuração à unidade de controle em andamento.	Aguardar a conclusão da transferência.

Nota: a sinalização de falha na unidade de controle (LED aceso com luz fixa) tem prioridade sobre a sinalização de falha dos sensores. Para conhecer o estado do sensor individual, verifique o LED no sensor.

Nota*: S1 é o primeiro de cima.

Nota:** S1 corresponde ao sensor com o ID 1, S2 corresponde ao sensor com o ID 2 e assim por diante.

11.1.2 LED no sensor

Estado	Mensagens do aplicativo	Problema	Solução
2 sinais luminosos *	CAN ERROR	Identificador não atribuído	Atribuir um Node ID ao sensor (ver Conectar os sensores à unidade de controle na página 91).
3 sinais luminosos *	CAN ERROR	Erro de comunicação com a unidade de controle	Verificar as conexões de todos os sensores da cadeia a partir do último sensor que está apresentando o erro.
4 sinais luminosos *	SENSOR TEMPERATURE ERROR ou SENSOR POWER ERROR	Valor da tensão de alimentação ou de temperatura errado	- Verificar a conexão do sensor e se o comprimento dos cabos respeita os limites máximos. - Verificar se a temperatura do ambiente em que o sistema está funcionando atende aos requisitos de temperatura de funcionamento indicados nos dados técnicos deste manual

Estado	Mensagens do aplicativo	Problema	Solução
5 sinais luminosos *	MASKING, SIGNAL ERROR	Encobrimento, microcontrolador, periféricos do microcontrolador, radar ou controlador do radar em condição de erro	Verificar se o sensor está instalado corretamente e se a área está livre de objetos que possam encobrir o campo de visão dos sensores.
	PERIPHERAL ERROR	Erro encontrado pela função de diagnóstico relativo ao microcontrolador interno, aos seus periféricos internos ou às memórias	Se o problema persistir, entrar em contato com a assistência técnica.
6 sinais luminosos *	ACCELEROMETER ERROR	Inclinação do sensor diferente daquela de instalação	Verificar se o sensor foi alterado ou se foram desapertados os parafusos laterais ou os parafusos de fixação.

Nota *: sinais luminosos em intervalos de 200 ms e depois 2 s de pausa.

11.1.3 Outros problemas

Problema	Causa	Solução
Detecções indesejadas	Trânsito de pessoas ou de objetos próximo do campo de detecção	Modificar a configuração (ver Modificar a configuração na página 99).
Maquinário colocado em estado de segurança sem movimentos no campo de detecção	Alimentação ausente	Verificar a conexão elétrica. Entrar em contato com a assistência técnica se for necessário.
	Falha na unidade de controle ou em um ou mais sensores	Verificar o estado dos LEDs na unidade de controle (ver LEDs na unidade de controle na página 103). Acesse o aplicativo LDK Designer. Na página Dashboard passe o mouse sobre  junto da unidade de controle ou do sensor.
O valor de tensão medido na entrada SNS é zero	O chip que mede as entradas está quebrado	Entrar em contato com a assistência técnica.
O sistema não está funcionando corretamente	Erro da unidade de controle	Verificar o estado dos LEDs na unidade de controle (ver LEDs na unidade de controle na página 103). Acesse o aplicativo LDK Designer. Na página Dashboard passe o mouse sobre  junto da unidade de controle ou do sensor.
	Erro no sensor	Verificar o estado dos LEDs no sensor (ver LED no sensor na página anterior). Acesse o aplicativo LDK Designer. Na página Dashboard passe o mouse sobre  junto da unidade de controle ou do sensor.

11.2 Gerenciamento do log de eventos

11.2.1 Introdução

O log dos eventos registrados pelo sistema pode ser baixado como arquivo PDF do aplicativo LBK Designer. O sistema memoriza até 4500 eventos, repartidos em duas seções. Em cada seção os eventos são visualizados do mais recente ao menos recente. Quando este limite é excedido, os eventos mais antigos são sobrescritos.

11.2.2 Baixar o log do sistema

 ATENÇÃO	
	Durante o download do arquivo de log, o tempo de resposta do sistema não é garantido.

1. Inicie o aplicativo LBK Designer.
2. Clique em **Settings** e depois em **Activity History**.
3. Clique em **DOWNLOAD LOG**.

Nota: para salvar o PDF, é necessário que no computador esteja instalada uma impressora.

11.2.3 Seções do arquivo de log

A primeira linha do arquivo apresenta o identificador de rede (NID) do dispositivo e a data do download.

A parte restante do arquivo de log é repartida em duas seções:

Seção	Descrição	Conteúdo	Tamanho	Reset
1	Log dos eventos	Eventos de informação Eventos de erro	3500	Depois de cada atualização do firmware ou a pedido formulado por meio do aplicativo LBK Designer
2	Log de eventos de diagnóstico	Eventos de erro	1000	Não permitido

11.2.4 Estrutura da linha de log

Cada linha do arquivo de log apresenta as seguintes informações, separadas pelo caractere de tabulação:

- Timestamp (contador dos segundos desde a última ligação)
- Timestamp (valor absoluto/relativo)
- Tipo de evento:
 - [ERROR] = evento de diagnóstico
 - [INFO] = evento de informação
- Fonte
 - CONTROLLER = se o evento for gerado pela unidade de controle
 - SENSOR ID = se o evento for gerado por um sensor. Neste caso, é fornecido também o Node ID do sensor
- Descrição do evento

11.2.5 Timestamp (contador dos segundos desde a última ligação)

Uma indicação do instante em que o evento ocorreu é fornecida como tempo relativo desde a última ligação, em segundos.

Exemplo: 92

Significado: o evento ocorreu 92 segundos depois da última ligação

11.2.6 Timestamp (valor absoluto/relativo)

É fornecida a indicação do instante em que o evento ocorreu.

- Depois de uma nova configuração do sistema, a indicação é fornecida como tempo absoluto.

Formato: YYYY/MM/DD hh:mm:ss

Exemplo: 2020/06/05 23:53:44

- Depois de uma nova ligação do dispositivo, a indicação é fornecida como tempo relativo em relação à última nova ligação.

Formato: Rel. x d hh:mm:ss

Exemplo: Rel. 0 d 00:01:32

Nota: quando é feita uma nova configuração do sistema, também os timestamps mais antigos são atualizados para o formato de tempo absoluto.

Nota: durante a configuração do sistema, a unidade de controle adquire a hora local da máquina na qual o software está sendo executado.

11.2.7 Descrição do evento

É apresentada uma descrição completa do evento. Quando possível, dependendo do evento, são apresentados parâmetros adicionais.

No caso de um evento de diagnóstico, é acrescentado também um código de erro interno, útil para efeitos de debug. Se o evento de diagnóstico for removido, a etiqueta "(Disappearing)" é apresentada como parâmetro adicional.

Exemplos

Detection access (field #3, 1300 mm/40°)

System configuration #15

CAN ERROR (Code: 0x0010) COMMUNICATION LOST

CAN ERROR (Disappearing)

11.2.8 Exemplo de arquivo de log

Log dos eventos de ISC NID UP304 atualizado no dia 2020/11/18 16:59:56

[Section 1 - Event logs]

380 2020/11/18 16:53:49 [ERROR] SENSOR#1 CAN ERROR (Disappearing)

375 2020/11/18 16:53:44 [ERROR] SENSOR#1 CAN ERROR (Code: 0x0010) COMMUNICATION LOST

356 2020/11/18 16:53:25 [INFO] CONTROLLER System configuration #16

30 2020/11/18 16:53:52 [ERROR] SENSOR#1 ACCELEROMETER ERROR (Disappearing)

27 2020/11/18 16:47:56 [ERROR] SENSOR#1 ACCELEROMETER ERROR (Code: 0x0010) TILT ANGLE ERROR

5 2020/11/18 16:47:30 [ERROR] SENSOR#1 SIGNAL ERROR (Code: 0x0012) MASKING

0 2020/11/18 16:47:25 [INFO] CONTROLLER Dynamic configuration #1

0 2020/11/18 16:47:25 [INFO] CONTROLLER System Boot #60

92 Rel. 0 d 00:01:32 [INFO] CONTROLLER Detection exit (field #2)

90 Rel. 0 d 00:01:30 [INFO] CONTROLLER Detection exit (field #1)

70 Rel. 0 d 00:01:10 [INFO] SENSOR#1 Detection access (field #2, 3100 mm/20°)

61 Rel. 0 d 00:01:01 [INFO] SENSOR#1 Detection access (field #1, 1200 mm/30°)

0 Rel. 0 d 00:00:00 [INFO] CONTROLLER Dynamic configuration #1

0 0 d 00:00:00 [INFO] CONTROLLER System Boot #61

[Section 2 - Diagnostic events log]

380 Rel. 0 d 00:06:20 [ERROR] SENSOR #1 CAN ERROR (Disappearing)

375 Rel. 0 d 00:06:15 [ERROR] SENSOR #1 CAN ERROR (Code: 0x0010) COMMUNICATION LOST

356 Rel. 0 d 00:05:56 [INFO] CONTROLLER System configuration #16

30 Rel. 0 d 00:00:30 [ERROR] SENSOR #1 ACCELEROMETER ERROR (Disappearing)

27 Rel. 0 d 00:00:27 [ERROR] SENSOR #1 ACCELEROMETER ERROR (Code: 0x0012) TILT ANGLE ERROR

5 Rel. 0 d 00:00:05 [ERROR] SENSOR #1 SIGNAL ERROR (Code: 0x0014) MASKING

11.2.9 Lista de eventos

Os logs dos eventos estão indicados a seguir:

Evento	Tipo
Diagnostic errors	ERROR
System Boot	INFO
System configuration	INFO
Factory reset	INFO
Stop signal	INFO
Restart signal	INFO
Detection access	INFO
Detection exit	INFO
Dynamic configuration in use	INFO

Evento	Tipo
Muting status	INFO
Fieldbus connection	INFO
MODBUS connection	INFO
Session authentication	INFO
Validation	INFO
Log download	INFO

Para mais informações sobre os eventos, ver Eventos INFO na página seguinte e Eventos de ERRO (unidade de controle) na página 115.

11.2.10 Nível de detalhe

Existem seis níveis de detalhe do log. O nível de detalhe pode ser definido durante a configuração do sistema por meio do aplicativo LBK Designer (**Settings > Activity History > Log verbosity level**).

Com base no nível de detalhe selecionado, os eventos são registrados da forma especificada na seguinte tabela:

Evento	Nível 0 (predefinido)	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5
Diagnostic errors	x	x	x	x	x	x
System Boot	x	x	x	x	x	x
System configuration	x	x	x	x	x	x
Factory reset	x	x	x	x	x	x
Stop signal	x	x	x	x	x	x
Restart signal	x	x	x	x	x	x
Detection access	-	Ver Nível de detalhe para os eventos de início e de fim de detecção abaixo				
Detection exit	-	Ver Nível de detalhe para os eventos de início e de fim de detecção abaixo				
Dynamic configuration in use	-	-	-	-	x	x
Muting status	-	-	-	-	-	x

11.2.11 Nível de detalhe para os eventos de início e de fim de detecção

Com base no nível de detalhe selecionado, os eventos de início e de fim de detecção são registrados da seguinte forma:

- NÍVEL 0: nenhuma informação sobre a detecção registrada
- NÍVEL 1: os eventos são registrados a nível de unidade de controle e a informação adicional é a distância de detecção (em mm) no início da detecção

Formato:

CONTROLLER Detection access (distance mm)

CONTROLLER Detection exit

- NÍVEL 2: os eventos são registrados para campo individual a nível de unidade de controle e as informações adicionais são: campo de detecção, distância de detecção (em mm) no início da detecção e campo de detecção no fim da detecção

Formato:

CONTROLLER Detection access (field #n, distance mm)

CONTROLLER Detection exit (field #n)

- NÍVEL 3/NÍVEL 4/NÍVEL 5. Os eventos são registrados:
 - para um campo individual a nível de unidade de controle e as informações adicionais são: campo de detecção, distância de detecção (em mm) no início da detecção e campo de detecção no fim da detecção
 - a nível de sensor e as informações adicionais lidas pelo sensor são: distância de detecção (em mm) no início da detecção e campo de detecção no fim da detecção

Formato:

CONTROLLER #k Detection access (field #n, distance mm)

SENSOR #k Detection access (distance mm)

CONTROLLER Detection exit (field #n)

SENSOR #k Detection exit

11.3 Eventos INFO

11.3.1 System Boot

Todas as vezes que o sistema é ligado, o evento é registrado com a indicação da contagem incremental de ligações desde o início da vida do dispositivo.

Formato: *System Boot #n*

Exemplo:

0 2020/11/18 16:47:25 [INFO] CONTROLLER SYSTEM BOOT #60

11.3.2 System configuration

Todas as vezes que o sistema é configurado, o evento é registrado com a indicação da contagem incremental de configurações desde o início da vida do dispositivo.

Formato: *System configuration #3*

Exemplo:

20 2020/11/18 16:47:25 [INFO] CONTROLLER System configuration #3

11.3.3 Factory reset

Todas as vezes que é feita uma restauração de fábrica, o evento é registrado.

Formato: *Factory reset*

Exemplo:

20 2020/11/18 16:47:25 [INFO] CONTROLLER Factory reset

11.3.4 Stop signal

Se for configurado, cada mudança do sinal de parada é registrada como ACTIVATION ou DEACTIVATION.

Formato: *Stop signal ACTIVATION/DEACTIVATION*

Exemplo:

20 2020/11/18 16:47:25 [INFO] CONTROLLER Stop signal ACTIVATION

11.3.5 Restart signal

Se for configurado, todas as vezes que o sistema se encontra à espera do sinal de reativação ou o sinal de reativação é recebido, o evento é registrado como WAITING ou RECEIVED.

Formato: *Restart signal WAITING/RECEIVED*

Exemplo:

20 2020/11/18 16:47:25 [INFO] CONTROLLER Restart signal RECEIVED

11.3.6 Detection access

Todas as vezes que um movimento é detectado, é registrado um início de detecção com parâmetros adicionais, dependendo do nível de detalhe selecionado: o número do campo de detecção, o sensor que detectou o movimento e a distância de detecção (em mm). Ver Nível de detalhe para os eventos de início e de fim de detecção na página 111.

Formato: *Detection access (field #n, distance mm/azimuth°)*

Exemplo:

20 2020/11/18 16:47:25 [INFO] SENSOR #1 Detection access (field #1, 1200 mm/30°)

11.3.7 Detection exit

Depois de pelo menos um evento de início de detecção, um evento de fim de detecção relativo ao mesmo campo é registrado quando o sinal de detecção volta ao seu estado predefinido de ausência de movimento.

Dependendo do nível de detalhe selecionado, são registrados outros parâmetros: o número do campo de detecção, o sensor que detectou o movimento.

Formato: *Detection exit (field #n)*

Exemplo:

20 2020/11/18 16:47:25 [INFO] CONTROLLER Detection exit (field #1)

11.3.8 Dynamic configuration in use

A cada mudança da configuração dinâmica, é registrado um novo ID da configuração dinâmica selecionada.

Formato: *Dynamic configuration #1*

Exemplo:

20 2020/11/18 16:47:25 [INFO] CONTROLLER Dynamic configuration #1

11.3.9 Muting status

Cada mudança do estado de muting dos sensores é registrada como disabled ou enabled.

Nota: o evento indica uma mudança do estado de muting do sistema. Não corresponde à solicitação de muting.

Formato: *Muting disabled/enabled*

Exemplo:

20 2020/11/18 16:47:25 [INFO] SENSOR#1 Muting enabled

11.3.10 Fieldbus connection

O estado da comunicação Fieldbus é registrado como CONNECTED, DISCONNECTED ou FAULT.

Formato: *Fieldbus connection CONNECTED/DISCONNECTED/FAULT*

Exemplo:

20 2020/11/18 16:47:25 [INFO] CONTROLLER Fieldbus connection CONNECTED

11.3.11 MODBUS connection

O estado da comunicação MODBUS é registrado como CONNECTED ou DISCONNECTED.

Formato: *MODBUS connection CONNECTED/DISCONNECTED*

Exemplo:

20 2020/11/18 16:47:25 [INFO] CONTROLLER MODBUS connection CONNECTED

11.3.12 Session authentication

O estado da sessão de autenticação e a interface utilizada (USB/ETH) são registrados.

Formato: *Session OPEN/CLOSE/WRONG PASSWORD/UNSET PASSWORD/TIMEOUT/CHANGE PASSWORD via USB/ETH*

Exemplo:

20 2020/11/18 16:47:25 [INFO] CONTROLLER Session OPEN via USB

11.3.13 Validation

Todas as vezes que tem início ou termina uma atividade de validação no dispositivo, o evento é registrado. É registrada também a interface utilizada (USB/ETH).

Formato: *Validation STARTED/ENDED via USB/ETH*

Exemplo:

20 2020/11/18 16:47:25 [INFO] CONTROLLER Validation STARTED via USB

11.3.14 Log download

Todas as vezes que é feito o download de um log, o evento é registrado. É registrada também a interface utilizada (USB/ETH).

Formato: *Log download via USB/ETH*

Exemplo:

20 2020/11/18 16:47:25 [INFO] CONTROLLER Log download via USB

11.4 Eventos de ERRO (unidade de controle)

11.4.1 Introdução

Todas as vezes que as funções periódicas de diagnóstico encontram um erro na entrada ou na saída da unidade de controle, é registrado um erro de diagnóstico.

11.4.2 Erros de temperatura (TEMPERATURE ERROR)

Erro	Significado
BOARD TEMPERATURE TOO LOW	Temperatura da placa inferior à temperatura mínima
BOARD TEMPERATURE TOO HIGH	Temperatura da placa superior à temperatura máxima

11.4.3 Erros de tensão da unidade de controle (POWER ERROR)

Erro	Significado
Tensões da unidade de controle UNDERVOLTAGE	Erro de subtensão para a tensão indicada
Tensões da unidade de controle OVERVOLTAGE	Erro de sobretensão para a tensão indicada
ADC CONVERSION ERROR	Erro de conversão do conversor analógico-digital ADC incorporado no microcontrolador

A tabela reproduzida a seguir descreve as tensões da unidade de controle:

Serigrafia	Descrição
VIN	Tensão de alimentação (+24 Vcc)
V12	Tensão de alimentação interna
V12 sensors	Tensão de alimentação dos sensores
VUSB	Tensão da porta USB
VREF	Tensão de referência para as entradas (VSNS Error)
ADC	Conversor analógico-digital

11.4.4 Erro nos periféricos (PERIPHERAL ERROR)

Erro encontrado pela função de diagnóstico relativa ao microcontrolador, aos seus periféricos internos ou às memórias.

11.4.5 Erros de configuração (FEE ERROR)

Indica que o sistema ainda precisa ser configurado. Esta mensagem pode aparecer na primeira ligação do sistema ou após a restauração dos valores de fábrica. Também pode indicar outros erros FEE (memória interna).

11.4.6 Erros das saídas (OSSD ERROR)

Erro	Significado
OSSD 1 SHORT-CIRCUIT	Erro de curto-circuito na saída MOS 1
OSSD 2 SHORT-CIRCUIT	Erro de curto-circuito na saída MOS 2
OSSD 3 SHORT-CIRCUIT	Erro de curto-circuito na saída MOS 3
OSSD 4 SHORT-CIRCUIT	Erro de curto-circuito na saída MOS 4
OSSD 1 NO LOAD	Nenhuma carga na OSSD 1
OSSD 2 NO LOAD	Nenhuma carga na OSSD 2
OSSD 3 NO LOAD	Nenhuma carga na OSSD 3
OSSD 4 NO LOAD	Nenhuma carga na OSSD 4

11.4.7 Erros flash (FLASH ERROR)

Um erro flash representa um erro na flash externa.

11.4.8 Erro de configuração dinâmica (DYNAMIC CONFIGURATION ERROR)

Um erro de configuração dinâmica indica um identificador da configuração dinâmica inválido.

11.4.9 Erro de comunicação interna (INTERNAL COMMUNICATION ERROR)

Indica que está presente um erro de comunicação interna.

11.4.10 Erro na entrada (INPUT ERROR)

Erro	Significado
INPUT 1 REDUNDANCY	Erro de redundância Entrada 1
INPUT 2 REDUNDANCY	Erro de redundância Entrada 2
ENCODING	Codificação não válida se for habilitada a opção com canal codificado
PLAUSIBILITY	Transição 0->1->0 não conforme as especificações de funcionamento das entradas

11.4.11 Erro de Fieldbus (FIELD BUS ERROR)

Pelo menos uma das entradas ou das saídas foi configurada como **Fieldbus controlled**, porém a comunicação Fieldbus não foi estabelecida ou não é válida.

Erro	Significado
NOT VALID COMMUNICATION	Erro no Fieldbus

11.4.12 Erro de RAM (RAM ERROR)

Erro	Significado
INTEGRITY ERROR	Controle de integridade incorreto na RAM

11.4.13 Erro de backup ou restauração via cartão SD (SD BACKUP OR RESTORE ERROR)

Erro	Significado
GENERIC FAIL	Erro desconhecido
TIMEOUT	Tempo limite de escrita e leitura de operação interna excedido
NO_SD	cartão microSD não presente
WRITE OPERATION FAILED	Erro de escrita no cartão microSD
CHECK OPERATION FAILED	Arquivo corrompido ou não disponível durante a restauração a partir de cartão microSD

11.4.14 Erros de configuração dos sensores (SENSOR CONFIGURATION ERROR)

Ocorreu um erro dos sensores durante o processo de configuração ou na ligação do sistema. Pelo menos um dos sensores conectados não foi configurado corretamente.

A descrição detalhada contém a lista dos sensores não configurados.

11.5 Eventos de ERRO (sensor)

11.5.1 Introdução

Todas as vezes que as funções periódicas de diagnóstico encontram um erro na entrada ou na saída do sensor, é registrado um erro de diagnóstico.

 ATENÇÃO	
	Não ficam disponíveis erros do sensor se o sensor estiver em muting.

Nota: se for solicitado pela assistência técnica, em **Settings > Activity History** clique em **Download sensor debug info** para descarregar os arquivos e encaminhá-los à Leuze para o debugging.

11.5.2 Erros do sinal de radar (SIGNAL ERROR)

Erro	Significado
HEAD FAULT	Radar não funcionando
HEAD POWER OFF	Radar desligado
MASKING	Presença de objeto que encobre o campo de visão do radar
SIGNAL DYNAMIC	Dinâmica do sinal errada
SIGNAL MIN	Sinal com dinâmica inferior ao mínimo
SIGNAL MIN MAX	Sinal com dinâmica fora do intervalo
SIGNAL MAX	Sinal com dinâmica superior ao máximo
SIGNAL AVG	Sinal plano

11.5.3 Erros de temperatura (TEMPERATURE ERROR)

Erro	Significado
BOARD TEMPERATURE TOO LOW	Temperatura da placa inferior à temperatura mínima
BOARD TEMPERATURE TOO HIGH	Temperatura da placa superior à temperatura máxima

11.5.4 Erros de tensão do sensor (POWER ERROR)

Erro	Significado
Tensão do sensor UNDERVOLTAGE	Erro de subtensão para a tensão indicada
Tensão do sensor OVERVOLTAGE	Erro de sobretensão para a tensão indicada
ADC CONVERSION ERROR	(Somente para ADC) Erro de conversão do ADC incorporado no microcontrolador

A tabela reproduzida a seguir descreve as tensões do sensor:

Serigrafia	Descrição
VIN	Tensão de alimentação (+12 Vcc)
V3.3	Tensão de alimentação dos chips internos
V1.2	Tensão de alimentação do microcontrolador
V+	Tensão de referência para o radar
VDCDC	Tensão interna do chip principal de alimentação
VOPAMP	Tensão do amplificador operacional
VADC REF	Tensão de referência para o conversor analógico-digital (ADC)
ADC	Conversor analógico-digital

11.5.5 Sensor antialteração (ACCELEROMETER ERROR)

Erro	Significado
TILT ANGLE ERROR	Inclinação do sensor ao redor do eixo x
ROLL ANGLE ERROR	Inclinação do sensor ao redor do eixo z
ACCELEROMETER READ ERROR	Erro de leitura do acelerômetro

11.5.6 Erro nos periféricos (PERIPHERAL ERROR)

Erro encontrado pela função de diagnóstico relativa ao microcontrolador, aos seus periféricos internos ou às memórias.

11.6 Eventos de ERRO (CAN BUS)

11.6.1 Introdução

Todas as vezes que as funções periódicas de diagnóstico encontram um erro na entrada ou na saída da comunicação CAN Bus, é registrado um erro de diagnóstico.

Com base na comunicação no lado do barramento, a fonte registrada pode ser a unidade de controle ou um sensor individual.

11.6.2 Erros na rede CAN (CAN ERROR)

Erro	Significado
TIMEOUT	Prazo expirado em uma mensagem para o sensor/unidade de controle
CROSS CHECK	Duas mensagens redundantes não coincidem
SEQUENCE NUMBER	Mensagem com número de sequência diferente do esperado
CRC CHECK	Código de controle do pacote não correspondente
COMMUNICATION LOST	Comunicação com o sensor impossível
PROTOCOL ERROR	As versões do firmware da unidade de controle e dos sensores são diferentes e incompatíveis
POLLING TIMEOUT	Time out polling dos dados

AVISO

Aconselhamos fortemente instalar um cabo blindado entre a unidade de controle e o primeiro sensor e entre os sensores. De qualquer maneira, os cabos CAN devem ser assentados separadamente das linhas elétricas com alto potencial ou em uma eletrocalha dedicada

12 Manutenção

12.1 Manutenção planejada

Técnico de manutenção genérico

O técnico de manutenção genérico é uma pessoa autorizada unicamente a efetuar a manutenção básica e não possui os privilégios de administrador necessários para modificar a configuração do LBK S-01 System por meio do aplicativo.

12.1.1 Limpeza

Mantenha o sensor limpo e isento de possíveis cavacos e de material condutor para evitar o encobrimento e/ou o funcionamento irregular do sistema.

12.2 Manutenção extraordinária

12.2.1 Técnico de manutenção do maquinário

O técnico de manutenção do maquinário é uma pessoa qualificada que possui os privilégios de administrador necessários para modificar a configuração do LBK S-01 System por meio do aplicativo LBK Designer e para se encarregar da manutenção e da resolução dos problemas.

12.2.2 Atualização do firmware da unidade de controle

1. Baixe a última versão do aplicativo LBK Designer do site www.leuze.com e instale-a no computador.
2. Conecte-se à unidade de controle via rede Ethernet e efetue o login como usuário Admin.

Nota: a atualização via USB está disponível somente para LBK ISC-03 e LBK ISC110.

3. Em **Settings > General**, verifique se uma nova atualização está disponível.
4. Execute a atualização sem desconectar nem desligar o dispositivo.

12.2.3 Substituição de um sensor: função System recondition

A função de restauração operacional do sistema é útil para substituir um sensor existente sem modificar os ajustes atuais. A função pode ser habilitada por meio das entradas digitais (**System recondition** ou **Restart signal + System recondition**) ou então através de Fieldbus (somente **System recondition**).

ATENÇÃO



Se a função de restauração operacional do sistema foi configurada por meio do Fieldbus de segurança e das entradas digitais, o recurso pode ser utilizado por ambos.

Nota: mantenha a carga estática enquanto a função de restauração operacional do sistema estiver em execução para que as funções antialteração possam memorizar as respectivas referências.

Nota: durante a execução da função de restauração operacional do sistema, o sistema vai para um estado seguro, desativando as OSSDs, até o processo estar concluído.

1. Configure as entradas digitais ou o Fieldbus para executarem a função de restauração operacional do sistema.
2. Conecte um sensor sem Node ID na mesma posição da linha do barramento CAN do sensor substituído.

Nota: para concluir o processo corretamente, deve ser conectado apenas um sensor por vez.

3. Ative a função (por meio das entradas digitais ou do Fieldbus) e aguarde até a operação ser executada. Consulte LEDs na unidade de controle na página 103 para conhecer o estado do sistema.

São executadas as seguintes operações:

- Ao novo sensor é atribuído o primeiro Node ID disponível.
- É aplicada a configuração anterior do sistema (operação **APPLY CHANGES**). A operação é memorizada no log dos eventos como evento **System configuration** padrão.
- O evento é registrado no arquivo dos relatórios (**Settings > Activity History > Configuration reports page**) com as seguintes strings na coluna **User, PC**:
 - “sys-recondition-i” se a função for executada por meio da entrada digital
 - “sys-recondition-f” se for utilizado o Fieldbus

Nota: para mais detalhes, ver Sinais de entrada digital na página 143.

12.2.4 Backup da configuração em PC

É possível executar o backup da configuração atual, incluindo os ajustes de entradas/saídas. A configuração é salva em um arquivo .cfg que pode ser utilizado para restaurar a configuração ou para facilitar a configuração de mais de um LBK S-01 System.

1. Em **Settings > General** clique em **BACKUP**.
2. Selecione o destino do arquivo e salve.

Nota: quando se utiliza este modo de backup, as credenciais de login do usuário não são memorizadas.

12.2.5 Backup da configuração em cartão microSD

Se a unidade de controle possuir um slot microSD, é possível salvar, em um arquivo de backup, os ajustes do sistema e (opcionalmente) as credenciais de login de todos os usuários em um cartão microSD. A função de backup via cartão SD pode ser habilitada/desabilitada por meio do aplicativo LBK Designer, o mesmo acontecendo para o backup das credenciais de login de todos os usuários. Por padrão, ambas as opções estão desabilitadas.

1. Para habilitar a função de backup via cartão SD, em **Admin > SD Card** selecione **Automatic backup creation**.
2. Para habilitar a memorização das credenciais de login de todos os usuários, selecione **Users data included**.
3. Para executar o backup, introduza um cartão microSD no slot para cartão de memória da unidade de controle.

Nota: o cartão microSD não está incluído no material fornecido com a unidade de controle. Para os detalhes acerca das especificações do cartão microSD, ver Especificações do cartão microSD na página seguinte

4. No aplicativo LBK Designer, clique em **APPLY CHANGES**: o backup é executado automaticamente.

Nota: os ajustes das opções **Automatic backup creation** não são memorizados durante o backup no cartão microSD.

12.2.6 Carregamento de uma configuração a partir do PC

1. Em **Settings > General** clique em **RESTORE**.
2. Selecione o arquivo .cfg que foi salvo anteriormente (ver Backup da configuração em PC acima) e abra-o.

Nota: uma configuração reimportada exige que seja novamente baixada na unidade de controle e aprovada em conformidade com o plano de segurança.

12.2.7 Carregamento de uma configuração a partir de um cartão microSD

Se a unidade de controle possuir um slot microSD, o administrador pode restaurar tanto os ajustes do sistema como (se disponíveis) as credenciais de login de todos os usuários. Para o efeito, é necessário ter um arquivo de backup válido salvo no cartão microSD. A função de restauração via cartão SD pode ser habilitada/desabilitada por meio do aplicativo LBK Designer. Por padrão, a opção está habilitada.

Nota: a função de restauração via cartão SD inclui também a operação de restauração operacional do sistema; ver Substituição de um sensor: função System recondition na página 120.

1. Para executar a restauração, introduza o cartão microSD com a configuração salva no slot para cartão de memória da nova unidade de controle.

Nota: o cartão microSD não está incluído no material fornecido com a unidade de controle. Para os detalhes acerca das especificações do cartão microSD, ver Especificações do cartão microSD abaixo

2. Pressione o botão de restauração via cartão SD na unidade de controle por pelo menos 5 segundos: os LEDs de estado do sistema apagam. Após a restauração, os LEDs voltam ao estado anterior.

Nota: para desabilitar a função de restauração via cartão SD, em **Admin > SD Card** desative **Enable restore by button**

São executadas as seguintes operações:

- A configuração do sistema é aplicada (operação **APPLY CHANGES**).
- O evento é registrado no arquivo dos relatórios (**Settings > Activity History > Configuration reports page**) com a string **Restore-via-sdcard**.

12.2.8 Especificações do cartão microSD

Tipo	microSD
Sistema de arquivos	FAT32
Capacidade recomendada	32 GB ou inferior

13 Referências técnicas

13.1 Dados técnicos

13.1.1 Características gerais

Método de detecção	Algoritmo de detecção de movimento baseado em radar FMCW
Frequência	Faixa de trabalho: 24–24,25 GHz Potência irradiada máxima: 12,6 dBm EIRP (a +25 °C) Potência irradiada máxima: 16,5 dBm EIRP (a -40 °C) Modulação: FMCW
Intervalo de detecção	De 0 a 4 m
RCS do alvo detectável	0,17 m ²
Campo de visão	110° (plano horizontal do sensor: 110°, plano vertical do sensor: 30°) 50° (plano horizontal do sensor: 50°, plano vertical do sensor: 15°)
CRT (Certified Restart Timeout)	10 s
Tempo de resposta garantido	Detecção do acesso: < 100 ms * Prevenção da reativação: 10 s  ATENÇÃO Durante a validação em tempo real e o download do arquivo de log, o tempo de resposta não é garantido.
Consumo total	Máx. 14 W (unidade de controle e seis sensores)
Proteções elétricas	Inversão de polaridade Sobrecorrente por meio de fusível rearmável integrado (máx. 5 s @ 8 A)
Categoria de sobretensão	II
Altitude	Máx. 2000 m a.n.m.
Umidade do ar	Máx. 95%
Emissão sonora	Irrelevante**

Nota*: o valor depende do nível de robustez eletromagnética definido com o aplicativo LBK Designer; ver Robustez eletromagnética na página 73.

Nota:** o nível de pressão sonora ponderado A não excede 70 dB(A).

13.1.2 Parâmetros de segurança

SIL (Nível de Integridade de Segurança)	2
HFT	0
SC*	2
TYPE	B
PL (Nível de Desempenho)	d
ESPE Type (EN 61496-1)	3
Categoria (EN ISO 13849)	3 para as unidades de controle 2 para os sensores
Protocolo de comunicação (sensores-unidade de controle)	CAN conforme a norma EN 50325-5
Tempo de missão	20 anos
MTTF _D	42 anos

PFH_D - categoria 2	Com comunicação Fieldbus: • Detecção do acesso: 4,63E-08 [1/h] • Prevenção da reativação: 4,63E-08 [1/h] • Muting: 6,37E-09 [1/h] • Sinal de parada: 6,45E-09 [1/h] • Sinal de reativação: 6,45E-09 [1/h] • Ativação da configuração dinâmica: 6,37E-09 [1/h] • Controlado pelo Fieldbus: 6,45E-09 [1/h] Sem comunicação Fieldbus: • Detecção do acesso: 4,53E-08 [1/h] • Prevenção da reativação: 4,53E-08 [1/h] • Muting: 5,37E-09 [1/h] • Sinal de parada: 5,45E-09 [1/h] • Sinal de reativação: 5,45E-09 [1/h] • Ativação da configuração dinâmica: 5,37E-09 [1/h] • Controlado pelo Fieldbus: 5,45E-09 [1/h]
PFH_D - categoria 3	Com comunicação Fieldbus: • Detecção do acesso: 9,02E-09 [1/h] • Prevenção da reativação: 9,02E-09 [1/h] • Muting: 6,37E-09 [1/h] • Sinal de parada: 6,45E-09 [1/h] • Sinal de reativação: 6,45E-09 [1/h] • Ativação da configuração dinâmica: 6,37E09 [1/h] • Controlado pelo Fieldbus: 6,45E-09 [1/h] Sem comunicação Fieldbus: • Detecção do acesso: 8,02E-09 [1/h] • Prevenção da reativação: 8,02E-09 [1/h] • Muting: 5,37E-09 [1/h] • Sinal de parada: 5,45E-09 [1/h] • Sinal de reativação: 5,45E-09 [1/h] • Ativação da configuração dinâmica: 5,37E09 [1/h] • Controlado pelo Fieldbus: 5,45E-09 [1/h]
SFF	≥ 99,21%
DCavg	≥ 98,27%
MRT**	< 10 min
Estado seguro em caso de falha	Pelo menos um canal de cada saída de segurança está em OFF-state. Mensagem de parada enviada através de Fieldbus (se disponível) ou comunicação interrompida

Nota*: o funcionamento do sistema só é garantido se o usuário utilizar o produto de acordo com as instruções contidas neste manual e em um ambiente apropriado.

Nota:** o MRT considerado é o Technical Mean Repair Time, ou seja, leva em conta a disponibilidade de técnicos qualificados, instrumentos adequados e peças de reposição. Considerando o tipo de dispositivo, o MRT corresponde ao tempo necessário para a substituição do dispositivo.

13.1.3 Conexão Ethernet (se disponível)

Endereço IP predefinido	192.168.0.20
Porta TCP predefinida	80
Máscara de rede predefinida	255.255.255.0
Gateway predefinido	192.168.0.1

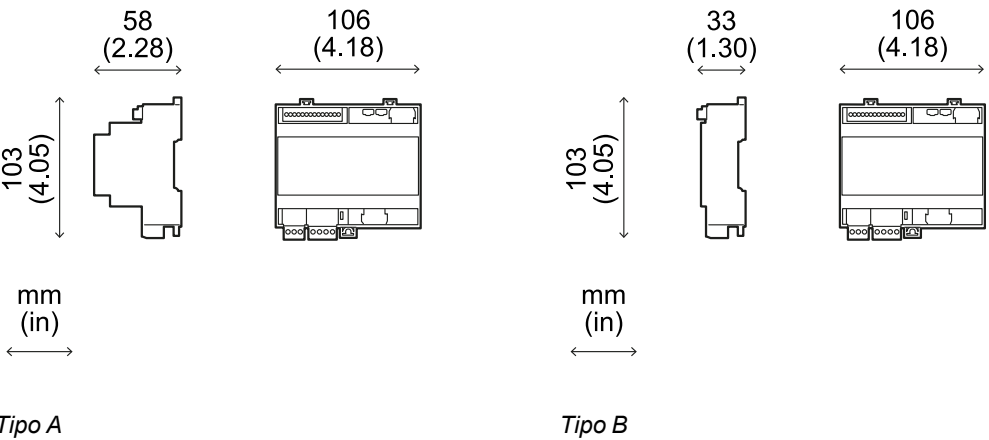
13.1.4 Características da unidade de controle

Saídas	Configuráveis da seguinte forma: • 4 OSSDs (Output Signal Switching Devices), usadas como canais simples • 2 saídas de segurança de canal duplo • 1 saída de segurança de canal duplo e 2 OSSDs (Output Signal Switching Devices)
Características da OSSD	• Carga resistiva máxima: 100 kΩ • Carga resistiva mínima: 70 Ω • Carga capacitiva máxima: 1000 nF • Carga capacitiva mínima: 10 nF
Saídas de segurança	Saídas high-side (com função de proteção estendida) • Corrente máxima: 0,4 A • Potência máxima: 11,2 W As OSSDs fornecem o seguinte: • ON-state: de $U_v - 1V$ a U_v ($U_v = 24 V \pm 4 V$) • OFF-state: de 0 V a 2,5 V r.m.s.
Entradas	Configuráveis da seguinte forma: • 4 entradas digitais type 3 (cat. 2) de canal simples com GND comum • 2 entradas digitais type 3 (cat. 3) de canal duplo com GND comum • 1 entrada digital type 3 (cat. 3) de canal duplo e 2 entradas digitais type 3 (cat. 2) de canal simples com GND comum Ver Limites de tensão e corrente das entradas digitais na página 129.
Interface Fieldbus (se disponível)	Interface baseada em Ethernet com diferentes Fieldbus padrão
Alimentação	24 V cc (20–28 V cc) * Corrente máxima: 1 A
Consumo	Máx. 5 W
Montagem	Em guia DIN
Peso	Para o tipo A: com capa: 170 g Para o tipo B: com capa: 160 g
Grau de proteção	IP20
Terminais	Seção: 1 mm ² máx. Corrente máxima: 4 A com cabos de 1 mm ²
Ensaio de impacto	Para o tipo A: 0,5 J, esfera de 0,25 kg a 20 cm de altura Para o tipo B: 1 J, esfera de 0,25 kg a 40 cm de altura
Choques/pancadas	Para o tipo A: de acordo com a norma IEC/EN 61496-1:2013 par. 5.4.4.2 (IEC 60068-2-27) Para o tipo B: de acordo com a norma IEC/EN 61496-1:2020 par. 5.4.4.2 classe 5M3 (IEC 60068-2-27)
Vibrações	Para o tipo A: de acordo com a norma IEC/EN 61496-1:2013 par. 5.4.4.1 (IEC 60068-2-6) Para o tipo B: de acordo com a norma IEC/EN 61496-1:2020 par. 5.4.4.1 classe 5M3 (IEC 60068-2-6 e IEC 60068-2-64)
Grau de poluição	2
Uso ao ar livre	Não
Temperatura de funcionamento	De -30 a +60 °C
Temperatura de armazenamento	De -40 a +80 °C

Nota*: a unidade deve ser alimentada por uma fonte de alimentação isolada em conformidade com a norma IEC EN 60204-1 e que atenda aos seguintes requisitos:

- Circuito elétrico com limitação de energia segundo IEC/UL/CSA 61010-1/ IEC/UL/CSA 61010-2-201 ou
- Fonte de energia com potência limitada, ou LPS (Limited Power Source), segundo IEC/UL/CSA 60950-1 ou

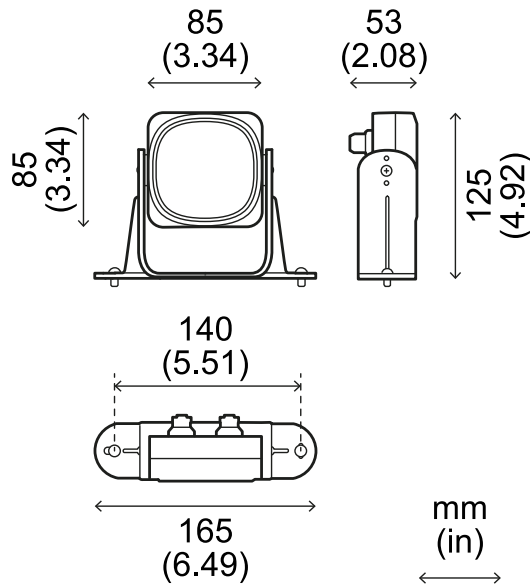
- (Somente para a América do Norte e/ou Canadá) Uma fonte de alimentação de Classe 2 conforme o National Electrical Code (NEC), NFPA 70, Cláusula 725.121 e o Canadian Electrical Code (CEC), Parte I, C22.1. (exemplos típicos são um transformador de Classe 2 ou uma fonte de alimentação de Classe 2 em conformidade com UL 5085-3/ CSA-C22.2 N. 66.3 ou UL 1310/CSA-C22.2 N. 223).



13.1.5 Características do sensor

Conectores	2 conectores M12 de 5 pinos (1 macho e 1 fêmea)
Resistência de terminação do barramento CAN	120 Ω (não fornecida, a ser instalada com uma terminação bus)
Alimentação	12 V CC ± 20%, por meio de unidade de controle
Consumo	Máx. 1,5 W
Grau de proteção	Invólucro type 3, segundo UL 50E, além do grau de proteção IP 67
Material	Sensor: PA66 Armação: PA66 e fibra de vidro (GF)
Peso	Com armação: 220 g
Ensaio de impacto	5 J, esfera de 0,5 kg a 100 cm de altura
Choques/pancadas	De acordo com a norma IEC/EN 61496-1:2013 par. 5.4.4.2 (IEC 60068-2-27)
Vibrações	De acordo com a norma IEC/EN 61496-1:2013 par. 5.4.4.1 (IEC 60068-2-6)
Grau de poluição	4
Uso ao ar livre	Sim
Temperatura de funcionamento	De -30 a +60 °C*
Temperatura de armazenamento	De -40 a +80 °C

Nota *: na presença de condições ambientais em que a temperatura de funcionamento possa atingir valores que excedem o intervalo permitido, instale uma capa para proteger o sensor dos raios solares.

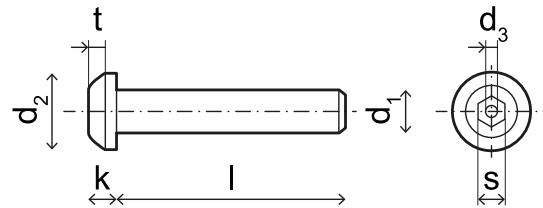


13.1.6 Especificações aconselhadas para cabos do barramento CAN

Seção	2 x 0,34 mm ² alimentação 2 x 0,22 mm ² linha de dados
Tipo	Dois pares de fios duplos trançados (alimentação e linha de dados) e um fio de terra (ou blindado)
Conectores	M12 de 5 polos (ver Conectores M12 do barramento CAN na página 130) Os conectores devem ser type 3 (herméticos)
Impedância	120 Ω $\pm$ 12 Ω (f = 1 MHz)
Blindagem	Blindagem com trança de fios de cobre estanhados. Para ligação à terra no bloco de terminais de alimentação da unidade de controle.
Normas	Os cabos devem ser indicados com base na aplicação, conforme descrito no National Electrical Code NFPA 70 e no Canadian Electrical Code C22.1. Comprimento máximo de cada linha (da unidade de controle até o último sensor): 30 m

13.1.7 Especificações do parafuso lateral

Parafuso de segurança hexagonal com cabeça abaulada



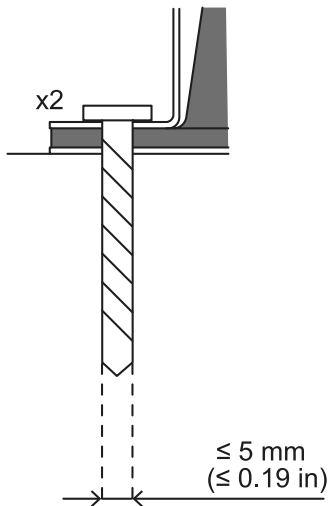
d ₁	M4
l	10 mm
d ₂	7,6 mm
k	2,2 mm
t	mín. 1,3 mm
s	2,5 mm
d ₃	máx. 1,1 mm

13.1.8 Especificações dos parafusos inferiores

Os parafusos inferiores podem ser:

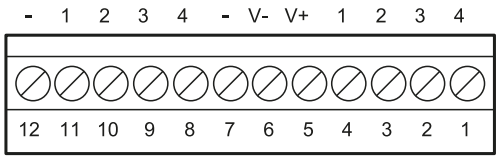
- de cabeça cilíndrica
- de cabeça abaulada

Nota: evite usar parafusos de cabeça escareada.



13.2 Pinagem dos blocos de terminais e conector

13.2.1 Bloco de terminais das entradas e saídas digitais



Nota: observando a unidade de controle de forma que o bloco de terminais se encontre na parte superior esquerda, o número 12 é o mais próximo do canto da unidade de controle.

Bloco de terminais	Símbolo	Descrição	Pino
Digital In	4	Entrada 2, Canal 2, 24 Vcc type 3 - INPUT #2-2	1
	3	Entrada 2, Canal 1, 24 Vcc type 3 - INPUT #2-1	2
	2	Entrada 1, Canal 2, 24 Vcc type 3 - INPUT #1-2	3
	1	Entrada 1, Canal 1, 24 Vcc type 3 - INPUT #1-1	4
	V+	V+ (SNS), 24 Vcc para o diagnóstico das entradas digitais (obrigatório se pelo menos uma entrada for utilizada)	5
	V-	V- (SNS), referência comum a todas as entradas digitais (obrigatório se pelo menos uma entrada for utilizada)	6

Bloco de terminais	Símbolo	Descrição	Pino
Digital Out	-	GND, referência comum a todas as saídas digitais	7
	4	Saída 4 (OSSD4)	8
	3	Saída 3 (OSSD3)	9
	2	Saída 2 (OSSD2)	10
	1	Saída 1 (OSSD1)	11
	-	GND, referência comum a todas as saídas digitais	12

Nota: os cabos usados devem ter um comprimento máximo de 30 m e uma temperatura de funcionamento máxima de pelo menos 80 °C.

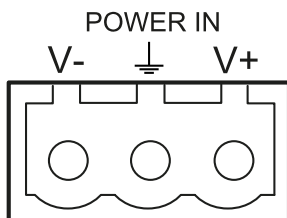
Nota: use apenas fios de cobre com bitola mínima de 18 AWG e torque de aperto de 0,62 Nm.

13.2.2 Limites de tensão e corrente das entradas digitais

As entradas digitais (tensão na entrada de 24 Vcc) respeitam os seguintes limites de tensão e corrente, de acordo com a norma IEC/EN 61131-2:2003.

Type 3	
Limites de tensão	
0	de -3 a 11 V
1	de 11 a 30 V
Limites de corrente	
0	15 mA
1	de 2 a 15 mA

13.2.3 Bloco de terminais de alimentação



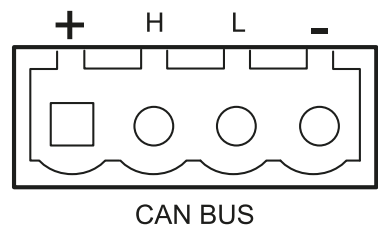
Nota: vista frontal dos conectores.

Símbolo	Descrição
V-	GND
	Terra
V+	+ 24 Vcc

Nota: os cabos devem ter uma temperatura de funcionamento máxima de pelo menos 70 °C.

Nota: use apenas fios de cobre com bitola mínima de 18 AWG e torque de aperto de 0,62 Nm.

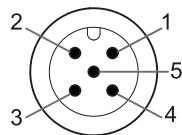
13.2.4 Bloco de terminais do barramento CAN



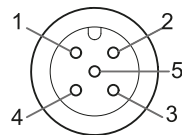
Símbolo	Descrição
+	Saída + 12 Vcc
H	CAN H
L	CAN L
-	GND

Nota: os cabos devem ter uma temperatura de funcionamento máxima de pelo menos 70 °C.

13.2.5 Conectores M12 do barramento CAN



Conector macho

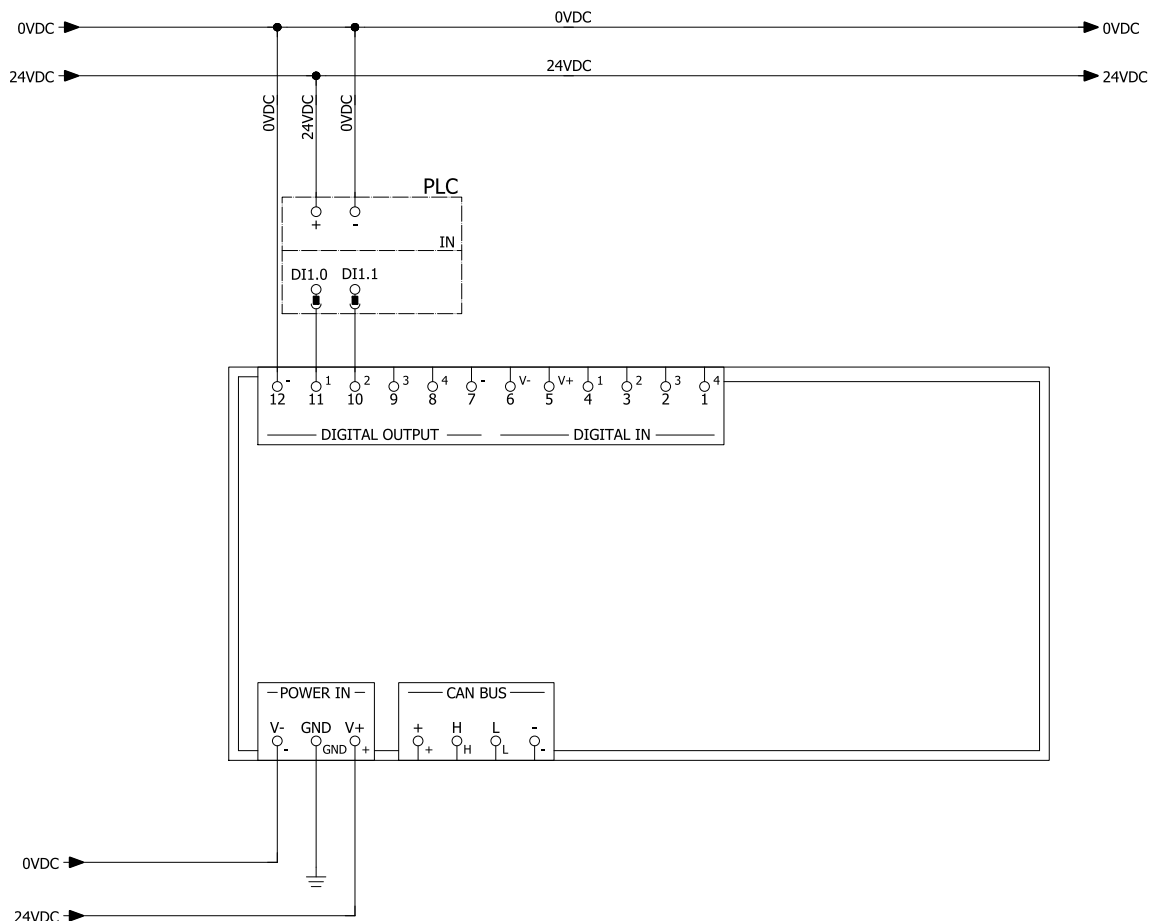


Conector fêmea

Pino	Função
1	Blindagem a ser conectada para a ligação à terra do bloco de terminais de alimentação da unidade de controle.
2	+12 V cc
3	GND
4	CAN H
5	CAN L

13.3 Conexões elétricas

13.3.1 Conexão das saídas de segurança ao Programmable Logic Controller

**Ajustes das E/S digitais (utilizando o aplicativo LBK Designer)**

Digital input #1 Not configured

Digital input #2 Not configured

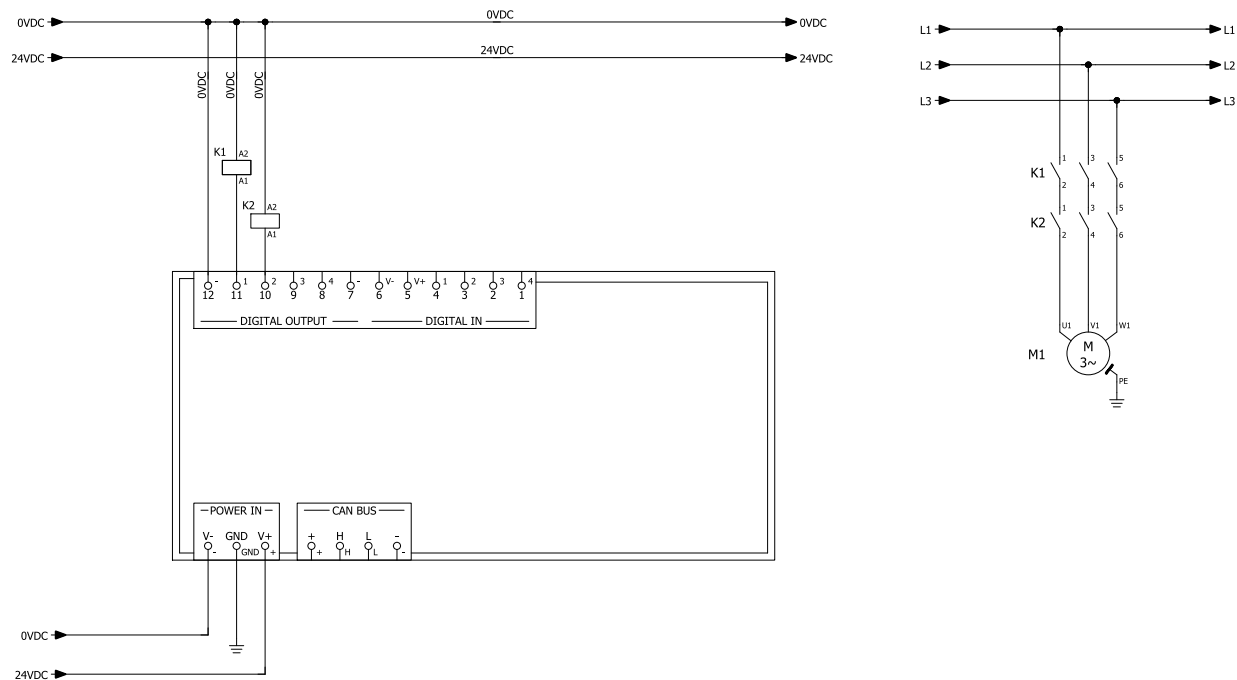
Digital output #1 Detection signal 1

Digital output #2 Detection signal 1

Digital output #3 Not configured

Digital output #4 Not configured

13.3.2 Conexão das saídas de segurança para um relé de segurança externo



Ajustes das E/S digitais (utilizando o aplicativo LBK Designer)

Digital input #1 Not configured

Digital input #2 Not configured

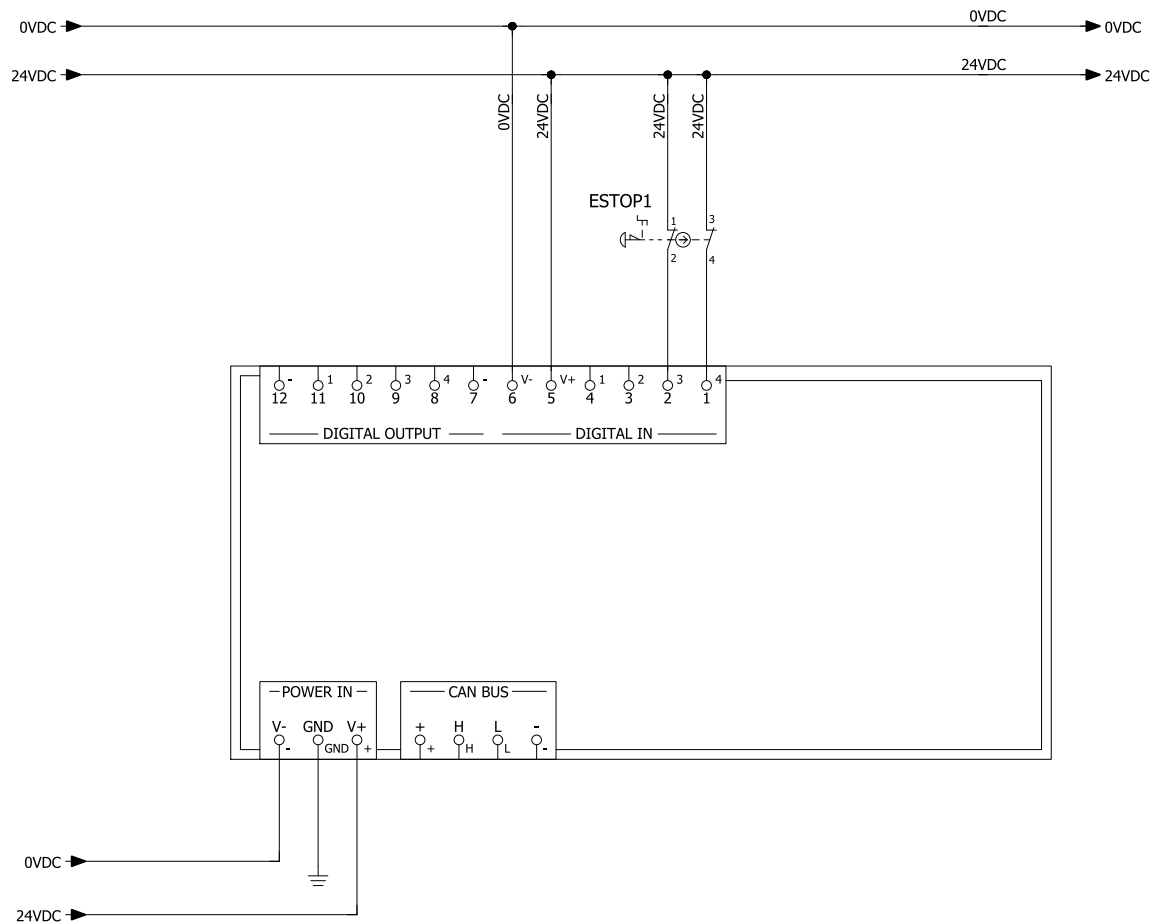
Digital output #1 Detection signal 1

Digital output #2 Detection signal 1

Digital output #3 Not configured

Digital output #4 Not configured

13.3.3 Conexão do sinal de parada (botão de emergência)



Nota: o botão de emergência indicado abre o contato quando pressionado.

Nota: os cabos utilizados para o cabeamento das entradas digitais devem ter um comprimento máximo de 30 m.

Ajustes das E/S digitais (utilizando o aplicativo LBK Designer)

Digital input #1 Not configured

Digital input #2 Stop signal

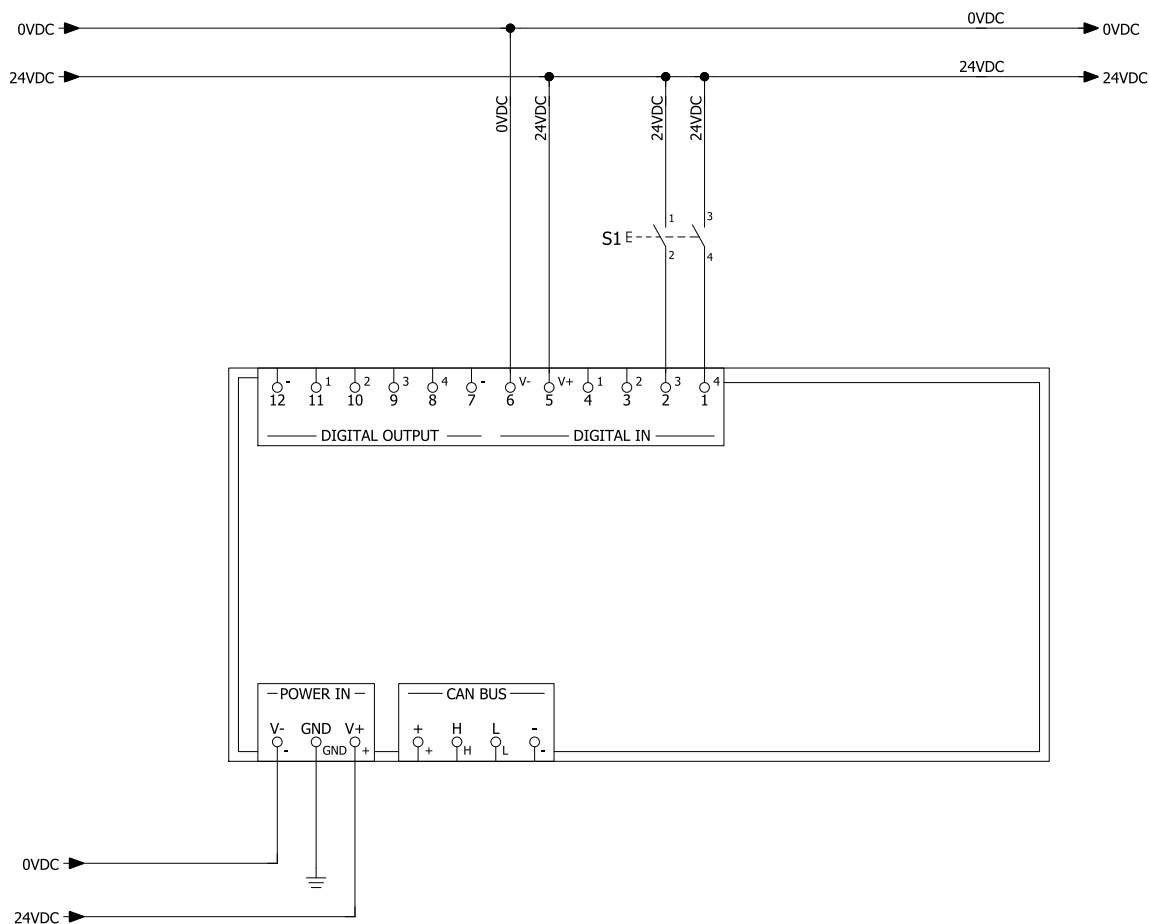
Digital output #1 Not configured

Digital output #2 Not configured

Digital output #3 Not configured

Digital output #4 Not configured

13.3.4 Conexão do sinal de reativação (de canal duplo)



Nota: o botão indicado para o sinal de reativação fecha o contato quando pressionado.

Nota: os cabos utilizados para o cabeamento das entradas digitais devem ter um comprimento máximo de 30 m.

Ajustes das E/S digitais (utilizando o aplicativo LBK Designer)

Digital input #1 Not configured

Digital input #2 Restart signal

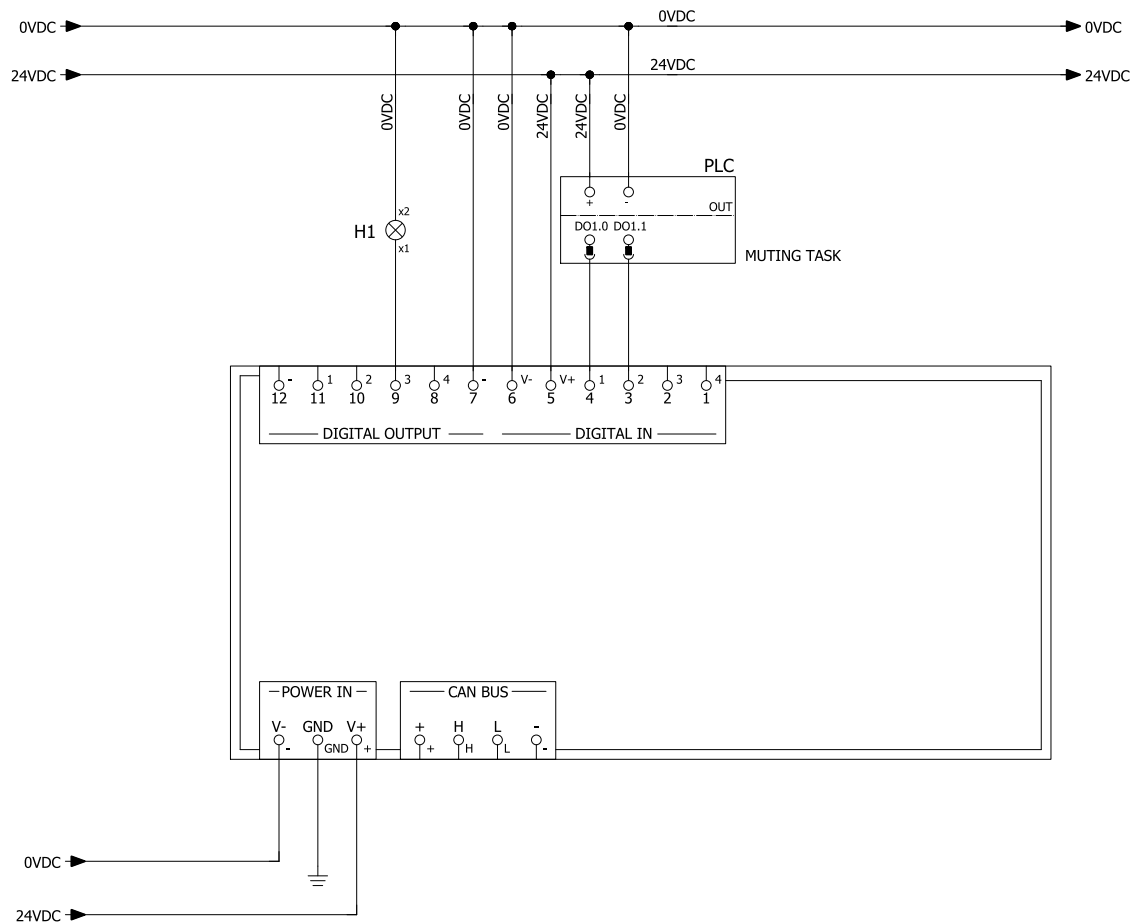
Digital output #1 Not configured

Digital output #2 Not configured

Digital output #3 Not configured

Digital output #4 Not configured

13.3.5 Conexão da entrada e da saída de muting (um grupo de sensores)



Nota: os cabos utilizados para o cabeamento das entradas digitais devem ter um comprimento máximo de 30 m.

Ajustes das E/S digitais (utilizando o aplicativo LBK Designer)

Digital input #1 Muting group 1

Digital input #2 Not configured

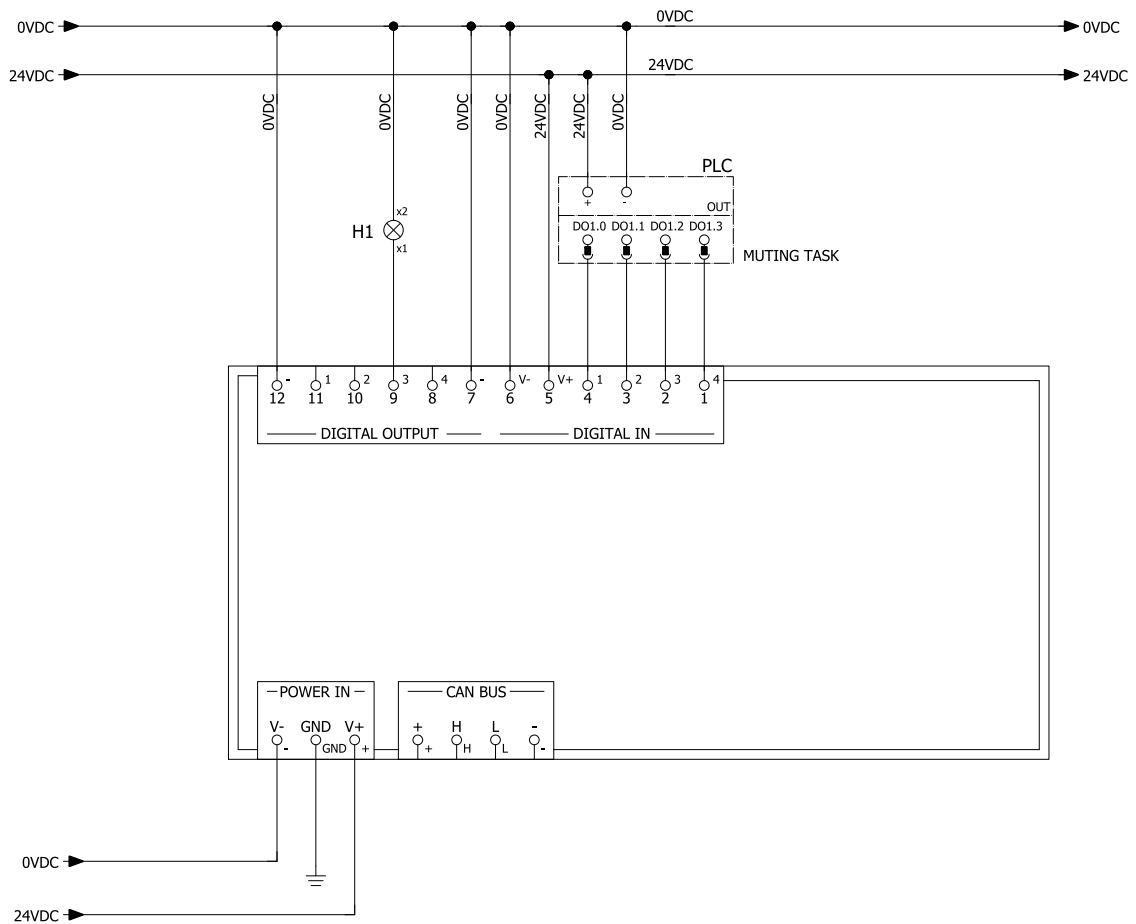
Digital output #1 Not configured

Digital output #2 Not configured

Digital output #3 Muting enable feedback signal

Digital output #4 Not configured

13.3.6 Conexão da entrada e da saída de muting (dois grupos de sensores)



Nota: os cabos utilizados para o cabeamento das entradas digitais devem ter um comprimento máximo de 30 m.

Ajustes das E/S digitais (utilizando o aplicativo LBK Designer)

Digital input #1 Muting group 1

Digital input #2 Muting group 2

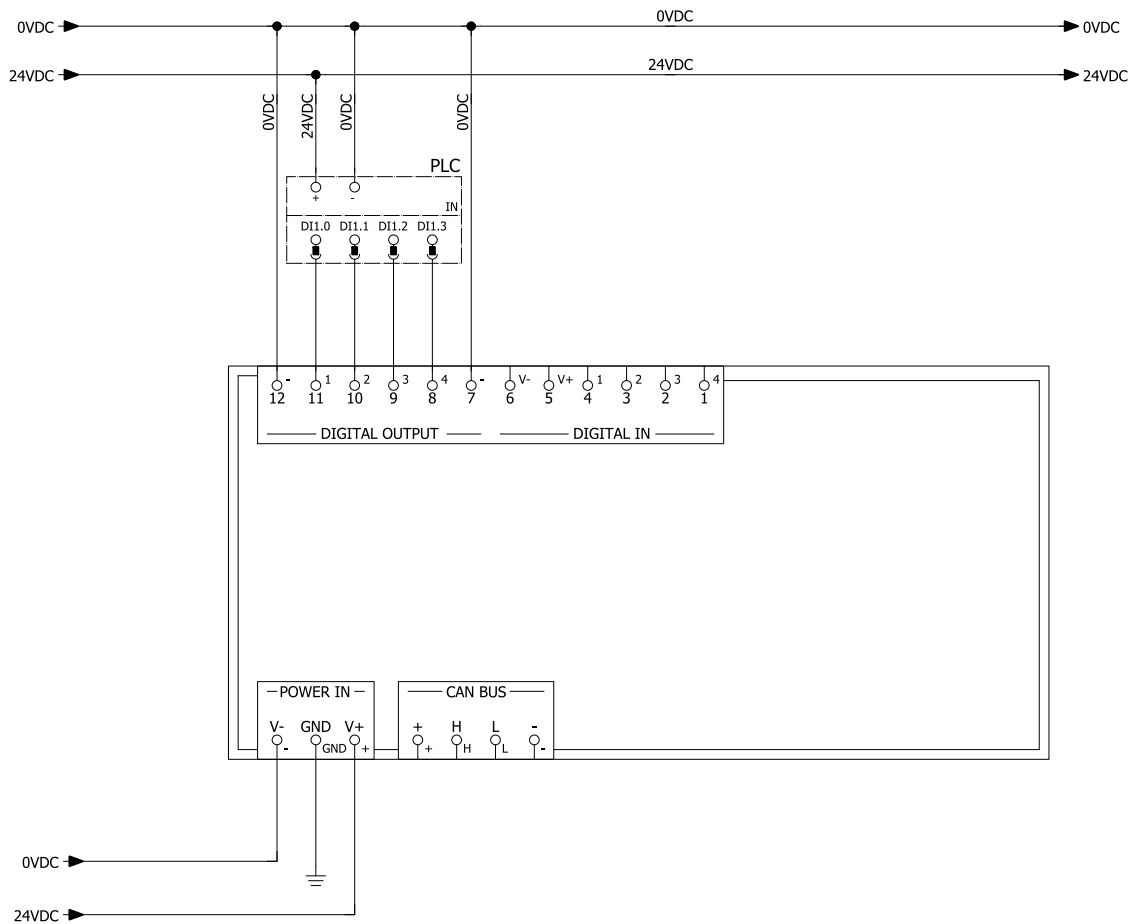
Digital output #1 Not configured

Digital output #2 Not configured

Digital output #3 Muting enable feedback signal

Digital output #4 Not configured

13.3.7 Conexão dos sinais de detecção 1 e 2

**Ajustes das E/S digitais (utilizando o aplicativo LBK Designer)**

Digital input #1 Not configured

Digital input #2 Not configured

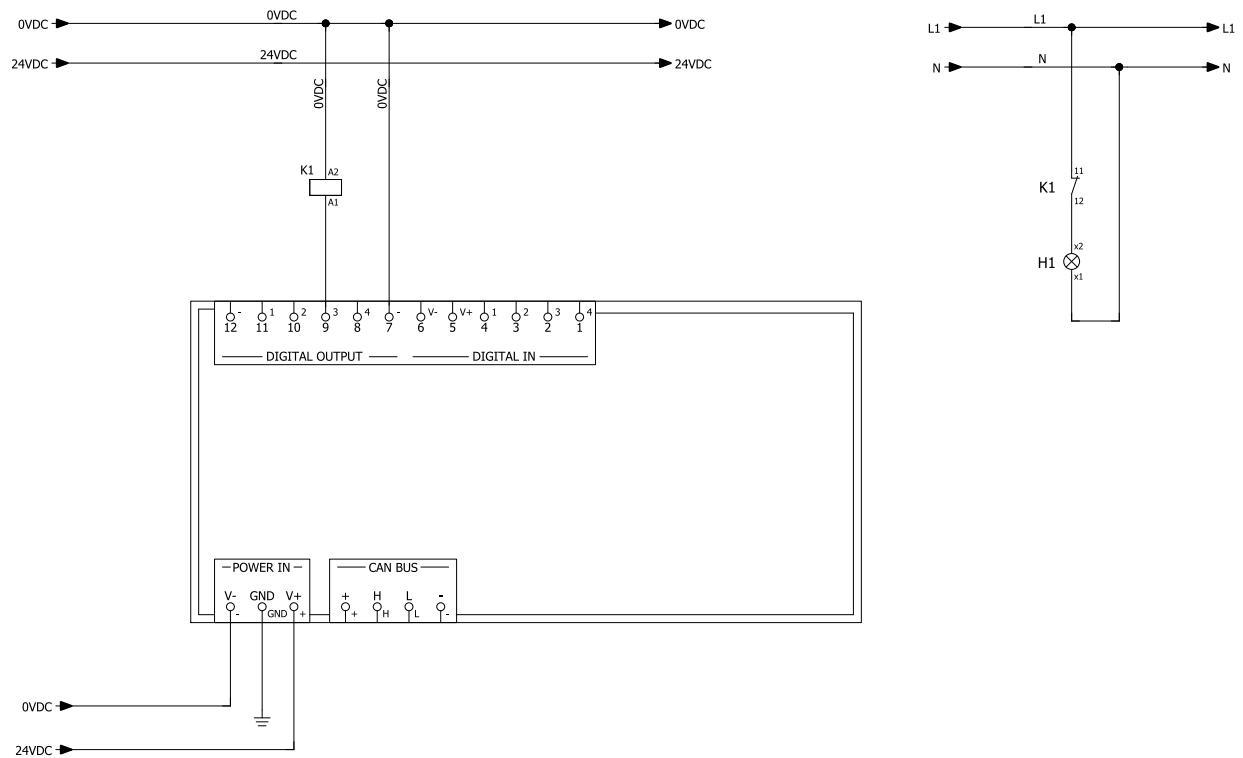
Digital output #1 Detection signal 1

Digital output #2 Detection signal 1

Digital output #3 Detection signal 2

Digital output #4 Detection signal 2

13.3.8 Conexão da saída de diagnóstico



Nota: os cabos utilizados para o cabeamento das entradas digitais devem ter um comprimento máximo de 30 m.

Ajustes das E/S digitais (utilizando o aplicativo LBK Designer)

Digital input #1 Not configured

Digital input #2 Not configured

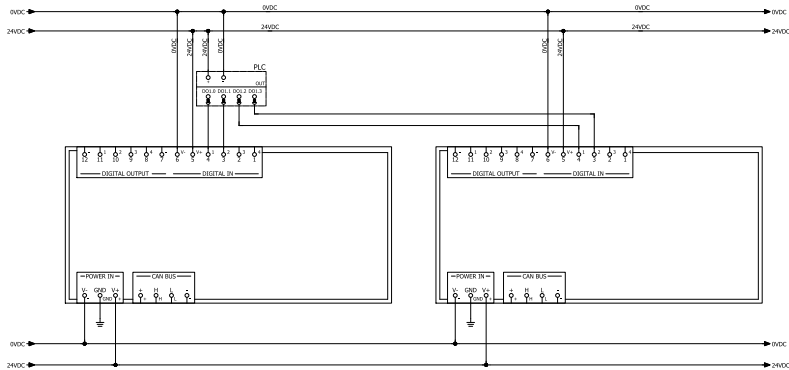
Digital output #1 Not configured

Digital output #2 Not configured

Digital output #3 System diagnostic signal

Digital output #4 Not configured

13.3.9 Sincronização entre várias unidades de controle



Nota: somente se o aplicativo LBK Designer suportar o recurso.

Ajustes das E/S digitais (utilizando o aplicativo LBK Designer)

Unidade de controle #1

- Controller channel 0
- Digital input #1 Acquisition Trigger

Unidade de controle #2

- Controller channel 1
- Digital input #1 Acquisition Trigger

13.4 Parâmetros de configuração do aplicativo

13.4.1 Lista dos parâmetros

Parâmetro	Mín.	Máx.	Valor predefinido
Settings > Account			
Senha	-	-	Não disponível
Settings > General			
System	LBK S-01 System, LBK SBV System		LBK S-01 System
Operational frequency	Full BW, Restricted BW		Full BW
Configuração			
Number of installed sensors	1	6	1
Superfície	Dim. X: 1000 mm	Dim. X: 20000 mm	Dim. X: 8000 mm
	Dim. Y: 1000 mm	Dim. Y: 65000 mm	Dim. Y: 4000 mm

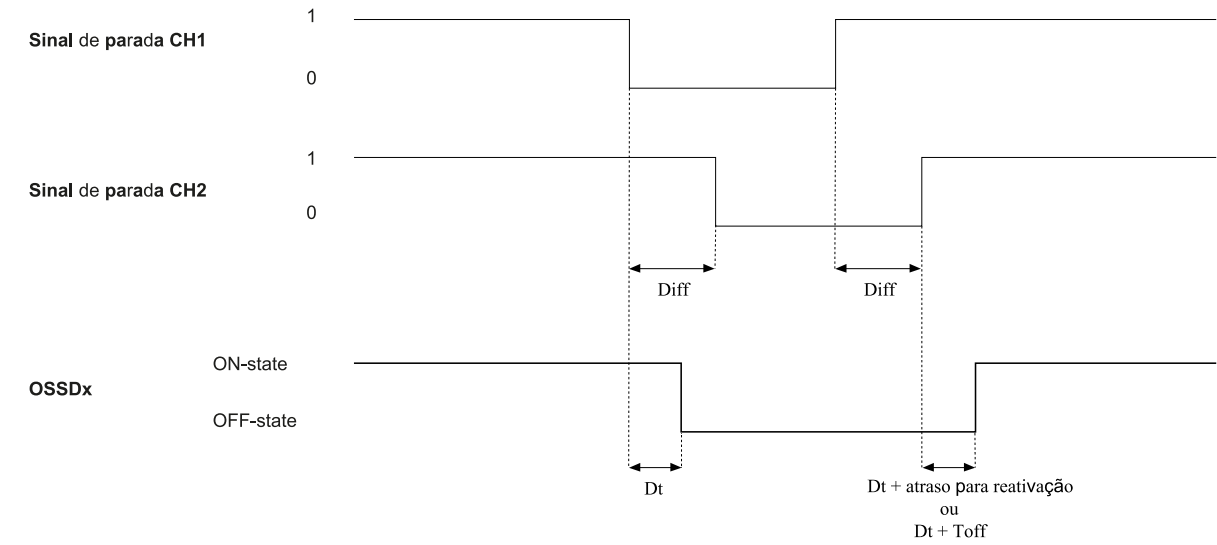
Parâmetro	Mín.	Máx.	Valor predefinido
Posição (para cada sensor)	X: 0 mm Y: 0 mm	X: 65000 mm Y: 65000 mm	X: 1000 mm Y: 1000 mm
Rotation 1 (para cada sensor)	0°, 90°, 180°, 270°		0°
Rotation 2 (para cada sensor)	0°	359°	0°
Rotation 3 (para cada sensor)	-90°	90°	0°
Sensor installation height (para cada sensor)	0 mm	10000 mm	0 mm
Detection Distance 1 (para cada sensor)	0 mm	4000 mm	1000 mm
Detection Distance 2 (para cada sensor)	0 mm	3000 mm	0 mm
Horizontal angular coverage (para cada sensor)	110°, 50°		110°
Safety working mode (para cada campo de detecção de cada sensor)	Access detection and restart prevention, Always-on access detection, Always-on restart prevention		Access detection and restart prevention
Restart timeout (para cada campo de detecção de cada sensor)	0 ms	60000 ms	10000 ms
T _{OFF}	100 ms	60000 ms	100 ms
Settings > Advanced			
Detection field dependency	Enabled, Disabled		Enabled
Electromagnetic robustness	Standard, High, Very High		Standard
Access sensitivity	Normal, High, Very High		Normal
Restart sensitivity	Normal, High, Very High		Normal
			Disabled
Settings > Advanced > Multi-controller synchronization			
Controller channel	0	3	0
Settings > Anti-tampering			
Anti-masking sensitivity (para cada sensor)	Disabled, Low, Medium, High		High
Anti-rotation around axes (para cada sensor)	Disabled, Enabled		Disabled
Settings > Digital Input-Output			
Digital input (para cada entrada)	Not configured, Stop signal, Restart signal, Muting group “N”, Dynamic configuration switch, Fieldbus controlled, System recondition, Restart signal + System recondition, Single channel (Category 2), Acquisition Trigger		Not configured
Digital input channel (para cada canal de cada uma das entradas)	Not configured, Restart signal, Fieldbus controlled, System recondition		Digital input channel (para cada canal de cada uma das entradas)
Redundancy mode	Coherent, Inverted		Coherent

Parâmetro	Mín.	Máx.	Valor predefinido
Encoded channel	Enabled, Disabled Nota: disponível somente se ambas as entradas digitais estiverem configuradas como Dynamic configuration switch		Disabled
Digital output (para cada saída)	Not configured, System diagnostic signal, Muting enable feedback signal, Fieldbus controlled, Restart feedback signal, Detection signal 1, Detection signal 2, Acquisition Trigger		Not configured
OSSD Pulse width	Short (300 µs), Long (2 ms)		Short (300 µs)
Short-circuit/Open circuit diagnostics	Enabled, Disabled	Disabled	Short-circuit/Open circuit diagnostics
Settings > Muting			
Grupo para função de muting (para cada sensor)	None, Group 1, Group 2, ambos		Group 1
Pulse width (para cada Input TYPE)	0 µs (= Period e Phase shift desabilitados) 200 µs	2000 µs	0 µs
Period (para cada Input TYPE)	200 ms	2000 ms	200 ms
Phase shift (para cada Input TYPE)	0,4 ms	1000 ms	0,4 ms
Settings > Restart function			
Detection field 1, 2, 3, 4	Automatic, Manual, Safe manual		Automatic
Settings > Activity History			
Log verbosity level	0	5	0
Admin > Network Parameters			
IP Address	-		192.168.0.20
Netmask	-		255.255.255.0
Gateway	-		192.168.0.1
TCP port	1	65534	80
Admin > Fieldbus Parameters			
PROFINET/PROFIsafe			
System configuration and status PS2v6	1	65535	145
Sensors information PS2v6	1	65535	147
Sensor 1 detection status PS2v6	1	65535	149
Sensor 2 detection status PS2v6	1	65535	151
Sensor 3 detection status PS2v6	1	65535	153
Sensor 4 detection status PS2v6	1	65535	155
Sensor 5 detection status PS2v6	1	65535	157
Sensor 6 detection status PS2v6	1	65535	159
System configuration and status PS2v4	1	65535	146
Sensors information PS2v4	1	65535	148
Sensor 1 detection status PS2v4	1	65535	150
Sensor 2 detection status PS2v4	1	65535	152

Parâmetro	Mín.	Máx.	Valor predefinido
Sensor 3 detection status PS2v4	1	65535	154
Sensor 4 detection status PS2v4	1	65535	156
Sensor 5 detection status PS2v4	1	65535	158
Sensor 6 detection status PS2v4	1	65535	160
Fieldbus endianness	Big Endian, Little Endian		Big Endian
FSoE			
FSoE Safe Address	1	65535	145
Admin > MODBUS Parameters			
MODBUS Enable	Enabled, Disabled		Enabled
Listening port	1	65534	502
Admin > System labels			
Controller	-		-
Sensor 1	-		-
Sensor 2	-		-
Sensor 3	-		-
Sensor 4	-		-
Sensor 5	-		-
Sensor 6	-		-
Admin > Users management			
User name	-		-
Access level	Admin, Engineer, Expert, Observer, Service		Observer
Admin > SD Card			
Automatic backup creation	Enabled, Disabled		Disabled
Users data included	Enabled, Disabled		Disabled
Enable restore by button	Enabled, Disabled		Enabled

13.5 Sinais de entrada digital

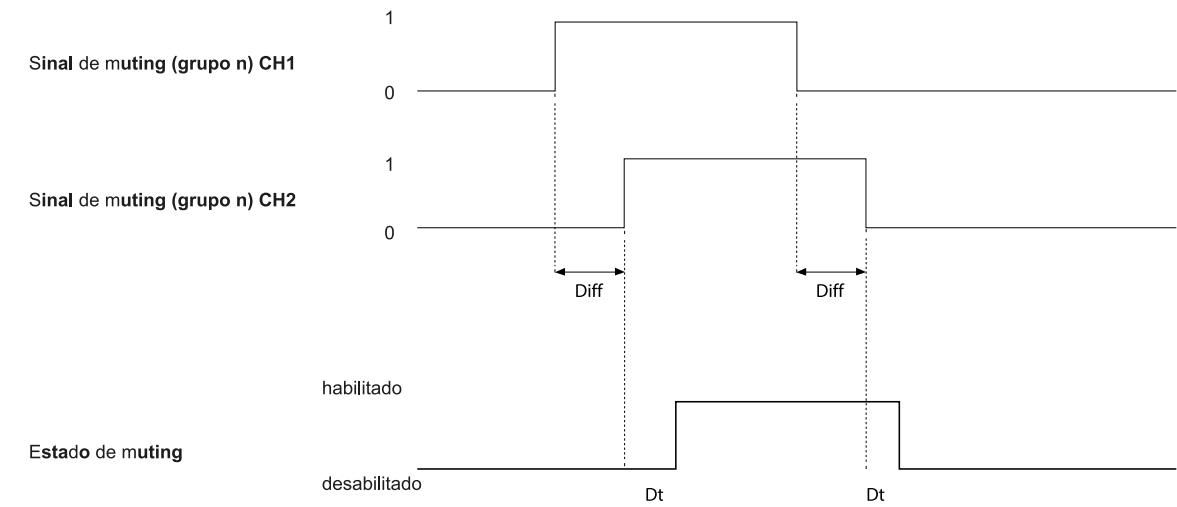
13.5.1 Sinal de parada



Parte	Descrição
OSSDx: Detection signal "N"/Detection signal group "N"	As saídas do sinal de detecção desativam-se na borda de descida do sinal de entrada de pelo menos um dos dois canais de entrada. Ficam em OFF-state até um dos dois canais de entrada permanecer no estado lógico baixo (0).
Sinal de parada CH1 Sinal de parada CH2	Canal intercambiável. Quando um canal vai para o nível lógico baixo (0), o sinal de detecção 1 e o sinal de detecção 2 são colocados em OFF-state.
Diff	Inferior a 50 ms. Se o valor for maior que 50 ms, dispara o alarme de diagnóstico e o sistema desativa as saídas de segurança.
Dt	Atraso de ativação. Se o filtro de debounce do sinal de parada for desativado, menos de 5 ms. Se o filtro de debounce do sinal de parada for ativado, menos de 50 ms.

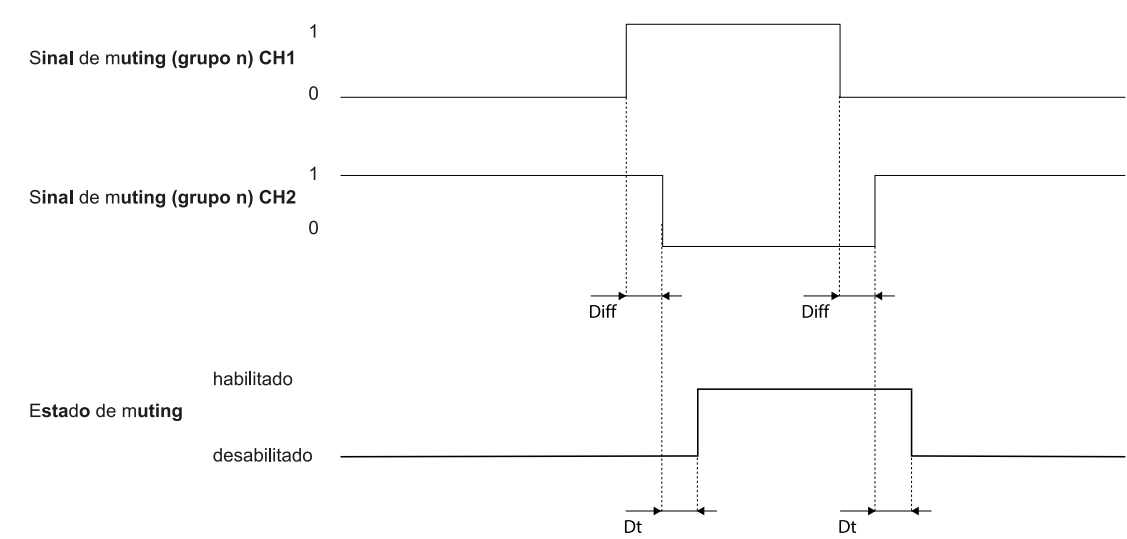
13.5.2 Muting (com/sem impulso)

Sem impulso (modo de redundância coerente)



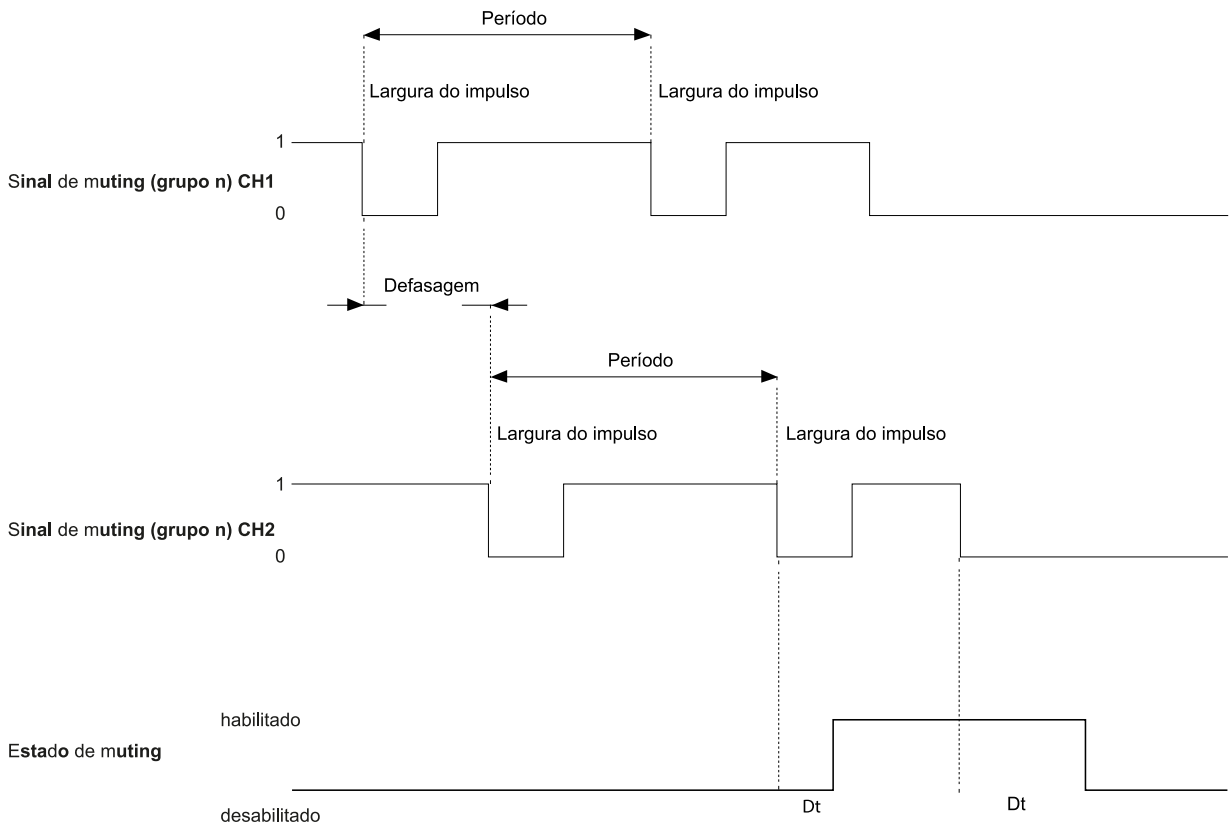
Parte	Descrição
Diff	Inferior a 100 ms. Se o valor for maior que 100 ms, dispara o alarme de diagnóstico e o sistema desativa as saídas de segurança.
Sinal de muting (grupo n) CH 1 Sinal de muting (grupo n) CH 2	Canal intercambiável.
Estado de muting	Habilitados enquanto ambos os canais estiverem em nível lógico alto (1) e desativados quando ambos os canais forem para o nível lógico baixo (0).
Dt	Atraso de ativação/desativação. Inferior a 50 ms.

Sem impulso (modo de redundância invertida)



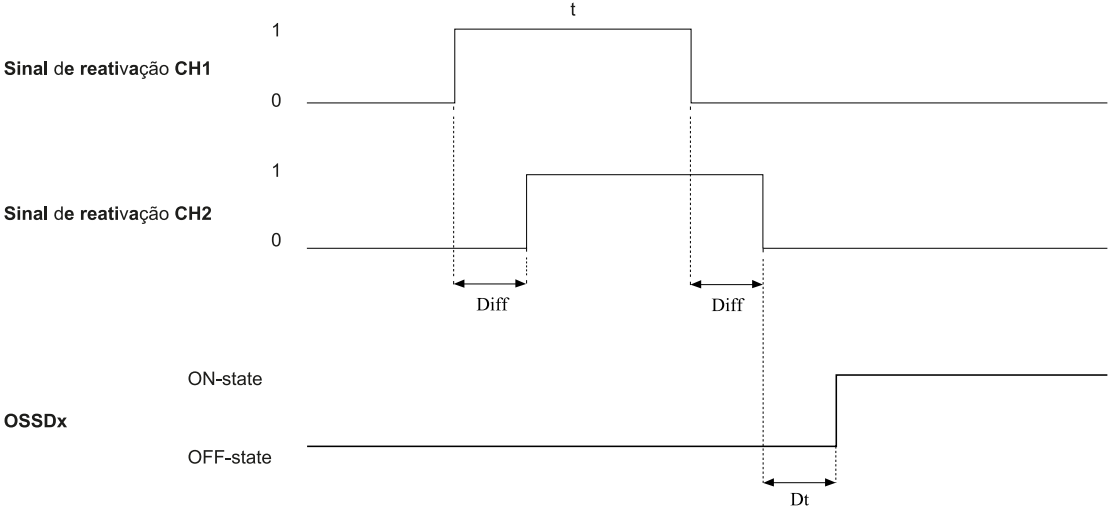
Parte	Descrição
Diff	Inferior a 100 ms. Se o valor for maior que 100 ms, dispara o alarme de diagnóstico e o sistema desativa as saídas de segurança.
Estado de muting	Habilitados enquanto o canal 1 do sinal de muting estiver no nível lógico alto (1) e o canal 2 estiver no nível lógico baixo (0). Desabilitados enquanto o canal 1 estiver no nível lógico baixo (0) e o canal 2 estiver no nível lógico alto (1).
Dt	Atraso de ativação/desativação. Inferior a 50 ms.

Com impulso



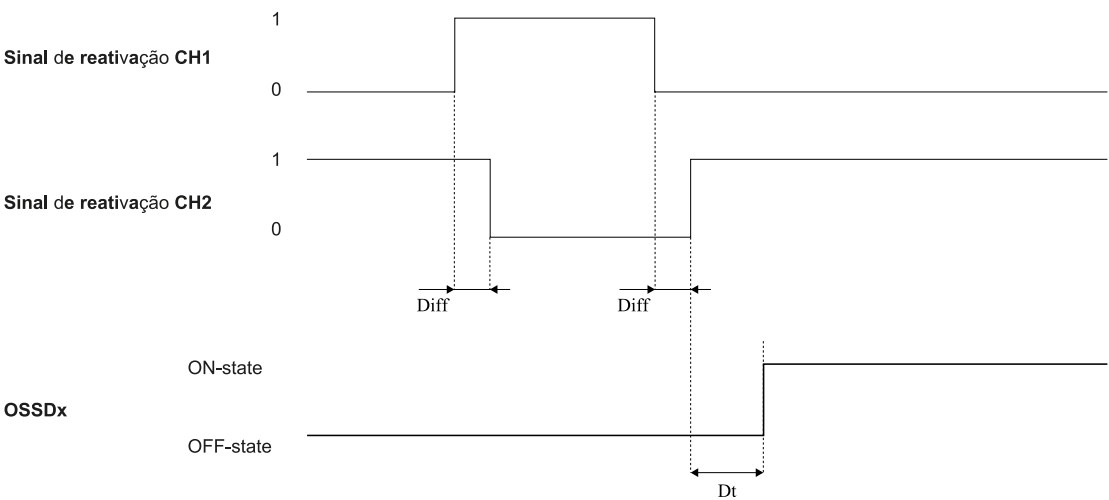
Parte	Descrição
Diff	Inferior a 100 ms. Se o valor for maior que 100 ms, dispara o alarme de diagnóstico e o sistema desativa as saídas de segurança.
Sinal de muting (grupo n) CH 1 Sinal de muting (grupo n) CH 2	Canal intercambiável.
Estado de muting	Habilitados enquanto ambos os sinais de entrada seguirem os parâmetros de muting configurados (largura, período e defasagem do impulso).
Dt	Atraso de ativação/desativação. Inferior a três vezes o período.

13.5.3 Sinal de reativação (de canal duplo, modo de redundância coerente)



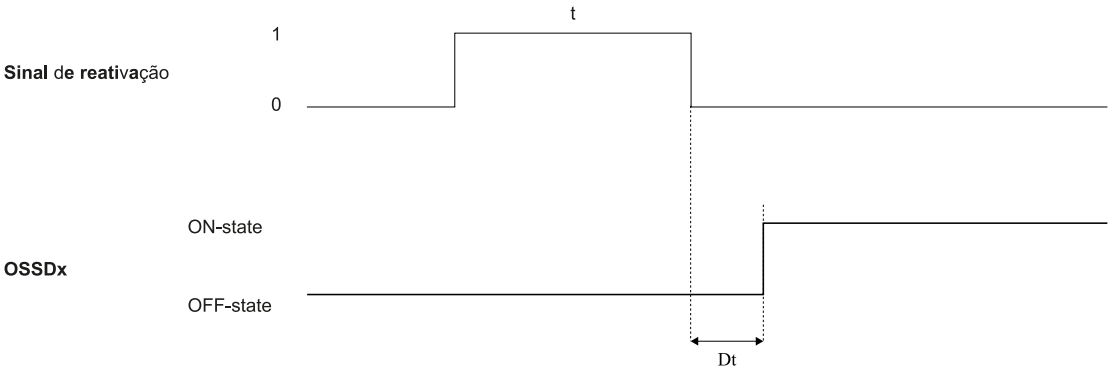
Parte	Descrição
OSSDx: Detection signal "N"/Detection signal group "N"	As saídas do sinal de detecção vão para ON-state assim que o último canal conclui corretamente a transição 0 -> 1 -> 0.
Sinal de reativação CH1 Sinal de reativação CH2	Canal intercambiável. Ambos os canais do Sinal de reativação devem efetuar uma transição do nível lógico 0 -> 1 ->0. Devem permanecer em um nível lógico alto por um período de tempo (t) superior a 200 ms e inferior a 5 s.
Dt	Atraso de ativação. Inferior a 50 ms.
Diff	Inferior a 100 ms. Se o valor for superior a 100 ms, o sistema mantém as saídas desativadas.

13.5.4 Sinal de reativação (de canal duplo, modo de redundância invertida)



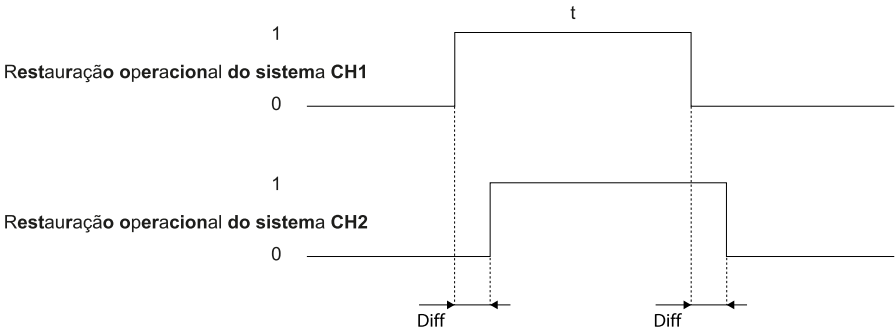
Parte	Descrição
OSSDx: Detection signal "N"/Detection signal group "N"	As saídas do sinal de detecção vão para ON-state assim que o último canal conclui a transição corretamente.
Sinal de reativação CH1 Sinal de reativação CH2	O canal 1 do sinal de reativação deve efetuar uma transição do nível lógico 0 -> 1 ->0. O canal 2 do sinal de reativação deve efetuar uma transição do nível lógico 1 -> 0 ->1. O intervalo de tempo em que o canal 1 permanece em um nível lógico alto e o canal 2 permanece em um nível lógico baixo (t) deve ser superior a 200 ms e inferior a 5 s.
Dt	Atraso de ativação. Inferior a 50 ms.
Diff	Inferior a 100 ms. Se o valor for superior a 100 ms, o sistema mantém as saídas desativadas.

13.5.5 Sinal de reativação (de canal simples)



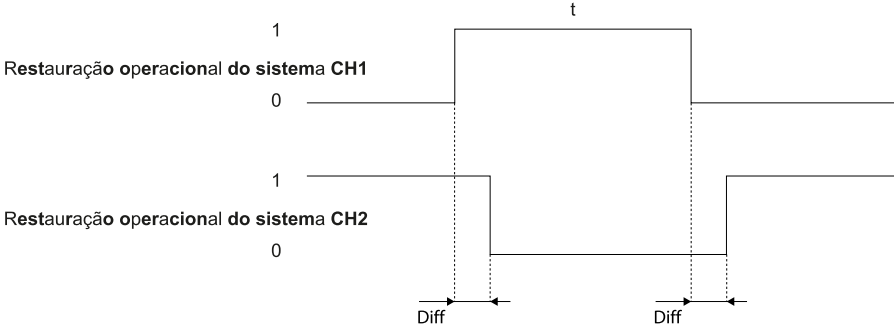
Parte	Descrição
OSSDx: Detection signal "N"/Detection signal group "N"	As saídas do sinal de detecção vão para ON-state assim que o último sinal de reativação conclui corretamente a transição 0 -> 1 -> 0.
Sinal de reativação	O canal deve efetuar uma transição do nível lógico 0 -> 1 ->0. Devem permanecer em um nível lógico alto por um período de tempo (t) superior a 200 ms e inferior a 5 s.
Dt	Atraso de ativação. Inferior a 50 ms.

13.5.6 Restauração operacional do sistema (de canal duplo, modo de redundância coerente)



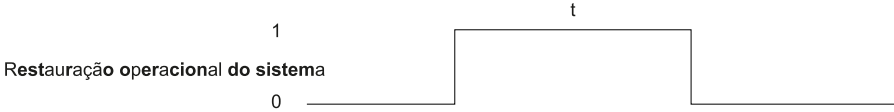
Parte	Descrição
Restauração operacional do sistema CH1 Restauração operacional do sistema CH2	Canal intercambiável. Ambos os canais da restauração operacional do sistema devem efetuar uma transição do nível lógico 0 -> 1 ->0. Devem permanecer em um nível lógico alto por um período de tempo (t) superior a 10 s e inferior a 30 s.
Diff	Inferior a 100 ms. Se o valor for superior a 100 ms, o sistema mantém as saídas desativadas.

13.5.7 Restauração operacional do sistema (de canal duplo, modo de redundância invertida)



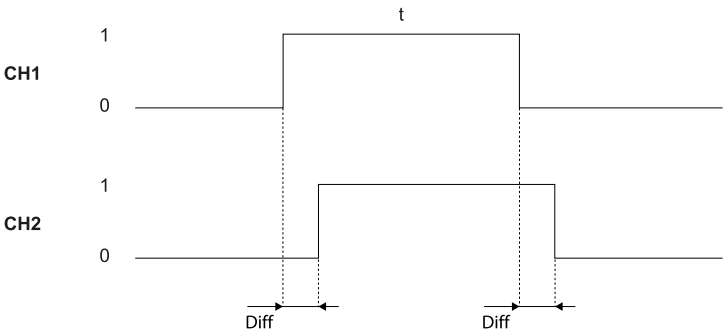
Parte	Descrição
Restauração operacional do sistema CH1 Restauração operacional do sistema CH2	O canal 1 da restauração operacional do sistema deve efetuar uma transição do nível lógico 0 -> 1 ->0. O canal 2 da restauração operacional do sistema deve efetuar uma transição do nível lógico 1 -> 0 ->1. O intervalo de tempo em que o canal 1 permanece em um nível lógico alto e o canal 2 permanece em um nível lógico baixo (t) deve ser superior a 10 s e inferior a 30 s.
Diff	Inferior a 100 ms. Se o valor for superior a 100 ms, o sistema mantém as saídas desativadas.

13.5.8 Restauração operacional do sistema (de canal simples)



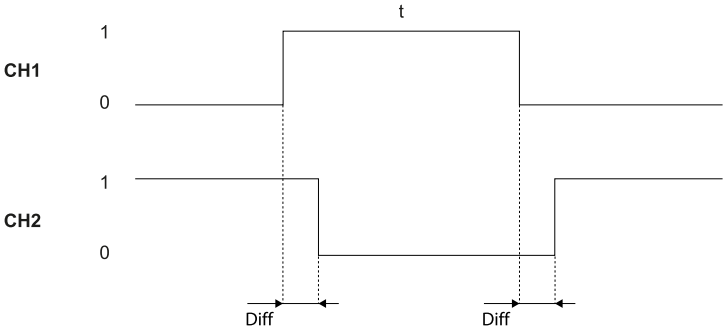
Parte	Descrição
Restauração operacional do sistema	O canal deve efetuar uma transição do nível lógico 0 -> 1 ->0. Deve permanecer em um nível lógico alto por um período de tempo (t) superior a 10 s e inferior a 30 s.

13.5.9 Sinal de reativação + restauração operacional do sistema (de canal duplo, modo de redundância coerente)



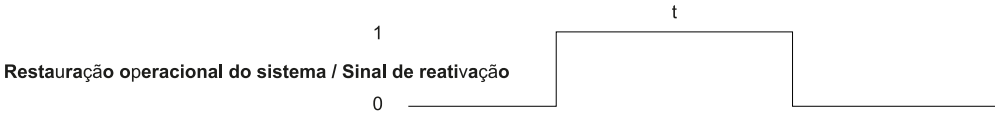
Parte	Descrição
CH1 CH2 (Sinal de reativação)	Canal intercambiável. Ambos os canais devem efetuar uma transição do nível lógico 0 -> 1 ->0. Devem permanecer em um nível lógico alto por um período de tempo (t) superior a 200 ms e inferior a 5 s. Para os detalhes acerca do comportamento das saídas Sinal de detecção 1 e Sinal de detecção 2 e do atraso de desativação, ver Sinal de reativação (de canal duplo, modo de redundância coerente) na página 147.
CH1 CH2 (Restauração operacional do sistema)	Canal intercambiável. Ambos os canais devem efetuar uma transição do nível lógico 0 -> 1 ->0. Devem permanecer em um nível lógico alto por um período de tempo (t) superior a 10 s e inferior a 30 s.
Diff	Inferior a 100 ms. Se o valor for superior a 100 ms, o sistema mantém as saídas desativadas.

13.5.10 Sinal de reativação + restauração operacional do sistema (de canal duplo, modo de redundância invertida)



Parte	Descrição
CH1 CH2 (Sinal de reativação)	O canal 1 do sinal de reativação deve efetuar uma transição do nível lógico 0 -> 1 ->0. O canal 2 do sinal de reativação deve efetuar uma transição do nível lógico 1 -> 0 ->1. O intervalo de tempo em que o canal 1 permanece em um nível lógico alto e o canal 2 permanece em um nível lógico baixo (t) deve ser superior a 200 ms e inferior a 5 s. Para os detalhes acerca do comportamento das saídas Sinal de detecção 1 e Sinal de detecção 2 e do atraso de desativação, ver Sinal de reativação (de canal duplo, modo de redundância invertida) na página 148.
CH1 CH2 (Restauração operacional do sistema)	O canal 1 da restauração operacional do sistema deve efetuar uma transição do nível lógico 0 -> 1 ->0. O canal 2 da restauração operacional do sistema deve efetuar uma transição do nível lógico 1 -> 0 ->1. O intervalo de tempo em que o canal 1 permanece em um nível lógico alto e o canal 2 permanece em um nível lógico baixo (t) deve ser superior a 10 s e inferior a 30 s.
Diff	Inferior a 100 ms. Se o valor for superior a 100 ms, o sistema mantém as saídas desativadas.

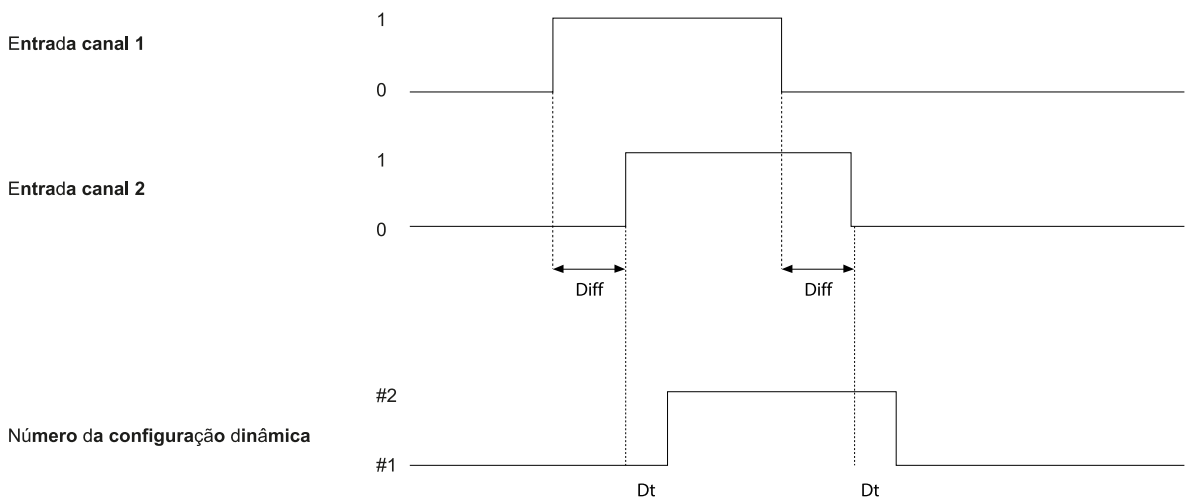
13.5.11 Sinal de reativação + restauração operacional do sistema (de canal simples)



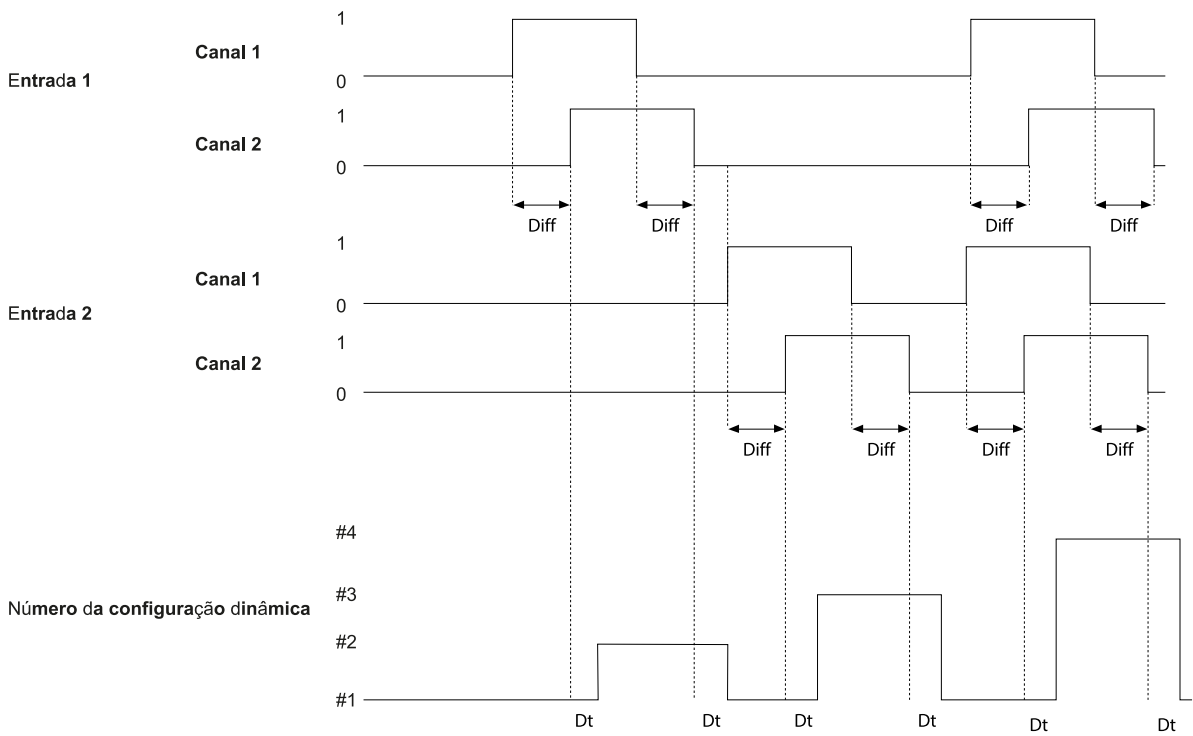
Parte	Descrição
Sinal de reativação	O canal deve efetuar uma transição do nível lógico 0 -> 1 ->0. Deve permanecer em um nível lógico alto por um período de tempo (t) superior a 200 ms e inferior a 5 s. Para os detalhes acerca do comportamento das saídas Sinal de detecção 1 e Sinal de detecção 2 e do atraso de desativação, ver Sinal de reativação (de canal simples) na página 149.
Restauração operacional do sistema	O canal deve efetuar uma transição do nível lógico 0 -> 1 ->0. Deve permanecer em um nível lógico alto por um período de tempo (t) superior a 10 s e inferior a 30 s.

13.5.12 Ativação da configuração dinâmica (modo de redundância coerente)

Com uma entrada



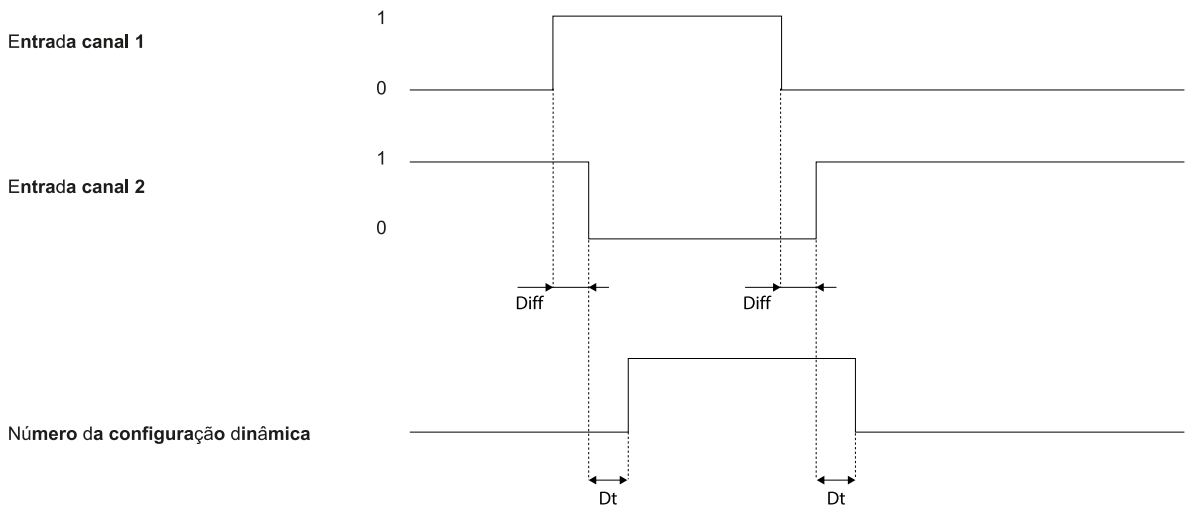
Com duas entradas (canais codificados desabilitados)



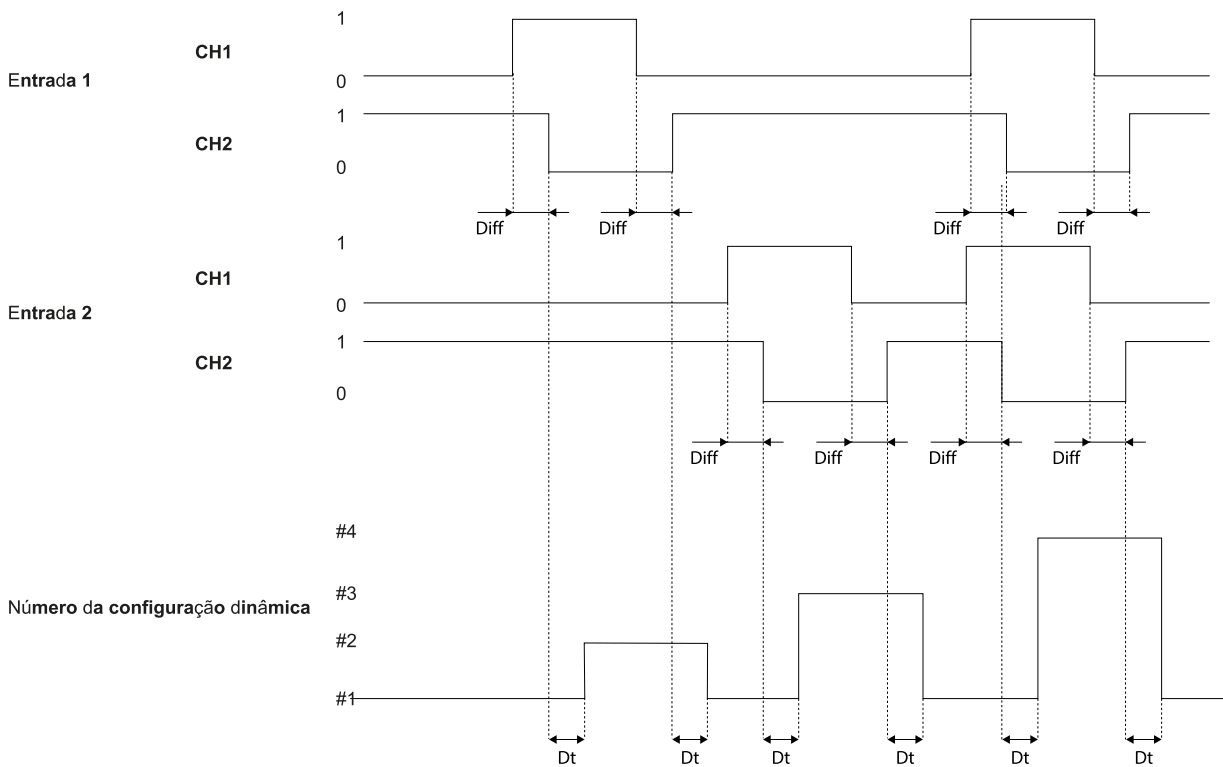
Parte	Descrição
Diff	Inferior a 100 ms. Se o valor for maior que 100 ms, dispara o alarme de diagnóstico e o sistema desativa as saídas de segurança.
Número da configuração dinâmica	Para os detalhes acerca do número da configuração dinâmica e da opção com canal codificado, ver Configuração dinâmica por meio de entradas digitais na página 41.
Dt	Atraso de ativação/desativação. Inferior a 50 ms.

13.5.13 Ativação da configuração dinâmica (modo de redundância invertida)

Com uma entrada



Com duas entradas



Parte	Descrição
Diff	Inferior a 100 ms. Se o valor for maior que 100 ms, dispara o alarme de diagnóstico e o sistema desativa as saídas de segurança.
Número da configuração dinâmica	Para os detalhes acerca do número da configuração dinâmica e da opção com canais codificados, ver Configuração dinâmica por meio de entradas digitais na página 41.
Dt	Atraso de ativação/desativação. Inferior a 50 ms.

14 Apêndice**14.1 Software de sistema****14.1.1 Introdução**

Este apêndice tem por finalidade fornecer informações claras relativas ao software de sistema. Inclui as informações necessárias para o integrador durante a instalação e a integração do sistema nos termos da norma IEC 61508-3 Anexo D.

Considerando que o LBK S-01 System é um sistema integrado fornecido com um firmware já implementado, nenhuma outra integração do software é solicitada ao instalador e ao usuário final. Os parágrafos seguintes ilustram todas as informações previstas pela norma IEC 61508-3 Anexo D.

14.1.2 Configuração

A configuração do sistema pode ser executada utilizando uma ferramenta de configuração baseada em PC e denominada aplicativo LBK Designer.

A configuração do sistema está descrita em Procedimentos de instalação e uso na página 86.

14.1.3 Competências

Embora não sejam necessárias competências especiais para a integração do software, as operações de instalação e configuração do sistema devem ser efetuadas por uma pessoa qualificada, conforme descrito em Procedimentos de instalação e uso na página 86.

14.1.4 Instruções para a instalação

O firmware já está implementado no hardware. A ferramenta de configuração baseada em PC inclui um programa de instalação do setup autoexplicativo.

14.1.5 Anomalias evidentes

Até a data da primeira edição deste documento não foram encontradas anomalias ou bugs do software/firmware.

14.1.6 Compatibilidade retroativa

A compatibilidade retroativa é garantida.

14.1.7 Controle das modificações

Possíveis propostas de modificação do integrador ou do usuário final devem ser encaminhadas à Leuze e avaliadas pelo Product Owner.

14.1.8 Medidas de segurança implementadas

Os pacotes de atualização do firmware são gerenciados pela assistência técnica da Leuze e são assinalados de maneira a prevenir o uso de arquivos binários não verificados.

14.2 Eliminação



LBK S-01 System contém peças elétricas. De acordo com as prescrições da Diretiva Europeia 2012/19/UE, o produto não deve ser eliminado junto com os resíduos urbanos não submetidos a coleta seletiva.

É responsabilidade do proprietário/distribuidor eliminar tanto estes produtos como os outros equipamentos elétricos e eletrônicos, servindo-se das estruturas específicas de coleta indicadas pelos serviços de eliminação dos resíduos.

A eliminação correta e a reciclagem ajudarão a prevenir consequências potencialmente negativas para o meio ambiente e para a saúde dos seres humanos.

Para obter informações mais detalhadas sobre a eliminação, entre em contato com o serviço de eliminação dos resíduos ou com representante do qual o produto foi adquirido.

14.3 Assistência técnica

14.3.1 Hotline de assistência

As informações para entrar em contato com a hotline do seu país estão disponíveis no nosso site www.leuze.com, opção **Contato e suporte**.

Serviço de reparo e devolução

Os aparelhos com defeito são reparados com competência e rapidez em nosso centro de assistência. Oferecemos-lhe um abrangente pacote de serviços para poder reduzir ao mínimo os tempos de parada do sistema. O nosso centro de assistência solicita as seguintes informações:

- Código do cliente
- Descrição do produto ou do componente
- Número de série e número de lote
- Motivo da solicitação de assistência e relativa descrição

Pedimos que registre a mercadoria envolvida. É suficiente registrar a devolução da mercadoria no nosso site www.leuze.com, opção **Contato e suporte** > **Serviço de reparo e devolução**.

Para garantir uma elaboração rápida e fácil da solicitação, enviaremos uma ordem de devolução com o endereço de devolução em formato digital.

14.4 Propriedade intelectual

14.4.1 Marcas

EtherCAT® and Safety over EtherCAT® are registered trademarks and patented technologies licensed by Beckhoff Automation GmbH, Germany.

14.4.2 Patentes US

Os produtos da Leuze electronic GmbH + Co. KG estão protegidos pelas seguintes patentes US:

- Patente US n.º 10761205
- Patente US n.º 11402481
- Patente US n.º 11282372
- Patente US n.º 11422227
- Patente US n.º 11579249
- Patente US n.º 11835616
- Patente US n.º 11982983

- Patente US n.º 11846724
- Patente US n.º 11988739
- Patente US n.º 11041937

Outras patentes US estão em curso de registro.

14.5 Lista de checagem para a instalação do ESPE

14.5.1 Introdução

A coleta dos dados relativos aos elementos indicados a seguir é obrigatória e deve ser feita, o mais tardar, durante a primeira colocação em funcionamento do sistema.

A lista de checagem deve ser conservada junto com a documentação do maquinário e utilizada como referência durante os testes periódicos.

Esta lista de checagem não substitui a colocação em serviço inicial nem as inspeções periódicas efetuadas pelos encarregados da segurança qualificados.

14.5.2 Lista de checagem

Pergunta	Sim	Não
As diretrizes e regras de segurança foram respeitadas de acordo com as diretivas e normas aplicáveis ao maquinário?		
As diretivas e normas aplicadas estão indicadas na declaração de conformidade?		
O ESPE respeita os limites PL/SIL e PFHd declarados segundo a norma EN ISO 13849-1/EN 62061 e o tipo exigido segundo a norma EN 61496-1?		
O acesso à zona perigosa é possível somente através do campo de detecção do ESPE?		
Foram adotadas medidas adequadas para detectar as pessoas no interior da zona perigosa?		
Os dispositivos de segurança foram fixados ou bloqueados para impedir a remoção deles?		
Foram instalados sistemas de proteção mecânicos adicionais, protegidos contra a manipulação, que impedem atingir a zona abaixo, acima ou ao redor do ESPE?		
O tempo de parada máximo do maquinário foi medido, especificado e documentado?		
O ESPE foi montado de maneira a respeitar a distância mínima exigida em relação ao ponto perigoso mais próximo?		
Os dispositivos do ESPE foram montados corretamente e protegidos contra a manipulação depois da regulagem?		
Foram adotadas as medida de proteção previstas contra os choques elétricos (classe de proteção)?		
O interruptor de comando para o rearme dos dispositivos de proteção (ESPE) ou a reativação do maquinário está presente e foi instalado corretamente?		
As saídas do ESPE estão integradas de acordo com o PL/SIL exigido segundo a norma EN ISO 13849-1/EN 62061 e a integração corresponde aos esquemas elétricos?		
A função de proteção foi controlada de acordo com as notas de ensaio desta documentação?		
As funções de proteção especificadas são eficazes em todos os modos de funcionamento ativáveis?		
O ESPE ativa os elementos de comutação?		
O ESPE é eficaz por toda a duração do estado de perigo?		
Uma vez iniciado, o estado de perigo termina se o ESPE for ligado ou desligado, o modo de funcionamento for mudado ou um outro dispositivo de proteção for utilizado?		

14.6 Guia para encomenda

14.6.1 Sensores

Código do componente	Artigo	Descrição
50143343	LBK S-01	Sensor de 24 GHz, 4 m

14.6.2 Unidades de controle

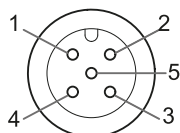
Código do componente	Artigo	Descrição
50145355	LBK ISC BUS PS	Unidade de controle PROFIsafe
50149650	LBK ISC100E-F	Unidade de controle FSoE
50147250	LBK ISC-02	Unidade de controle Ethernet, USB
50147251	LBK ISC-03	USB na unidade de controle
50145356	LBK ISC110E-P	Unidade de controle PROFIsafe, Cartão SD
50149651	LBK ISC110E-F	Unidade de controle FSoE, Cartão SD
50149652	LBK ISC110E	Unidade de controle, Ethernet, USB, Cartão SD
50149653	LBK ISC110	Unidade de controle, USB, Cartão SD

14.7 Acessórios

14.7.1 Técnica de conexão – Cabos de conexão

Código do componente	Artigo	Descrição
50143389	KD DN-M12-5W-P1-150	Cabo de conexão, M12 angular, de 5 pinos, 15 m
50114696	KB DN/CAN-5000 BA	Cabo de conexão, M12 axial, de 5 pinos, 5 m
50114699	KB DN/CAN-10000 BA	Cabo de conexão, M12 axial, de 5 pinos, 10 m

Conexão elétrica



Pino	Cor do condutor	Função
1	-	Blindagem, a ser conectada para a ligação à terra do bloco de terminais de alimentação da unidade de controle.
2	Vermelho	+12 V cc
3	Preto	GND
4	Branco	CAN H
5	Azul	CAN L

14.7.2 Técnica de conexão – Cabos de interconexão

Código do componente	Artigo	Descrição
50143385	KDS DN-M12-5W-M12-5W-P3-030	Cabo de interconexão, M12 angulado, 3 m
50143386	KDS DN-M12-5W-M12-5W-P3-050	Cabo de interconexão, M12 angulado, 5 m
50143387	KDS DN-M12-5W-M12-5W-P3-100	Cabo de interconexão, M12 angulado, 10 m
50143388	KDS DN-M12-5W-M12-5W-P3-150	Cabo de interconexão, M12 angulado, 15 m

14.7.3 Técnica de conexão – Cabos de interconexão USB

Código do componente	Artigo	Descrição
50143459	KSS US-USB2-A-mic-B-V0-018	Cabo USB, USB-A – micro-USB, 1,8 m

14.7.4 Técnica de conexão – Terminadores

Código do componente	Artigo	Descrição
50040099	TS 01-5-SA	Terminação com plug, M12

14.7.5 Técnica de montagem – Armações de montagem

Código do componente	Artigo	Descrição
50150141	BTU0700P	Armação de montagem para sensor SBV como peça de reposição

14.7.6 Técnica de montagem – Proteções

Código do componente	Artigo	Descrição
50143346	LBK Sensor Protector	Blindagem para artigo n.º 50143343