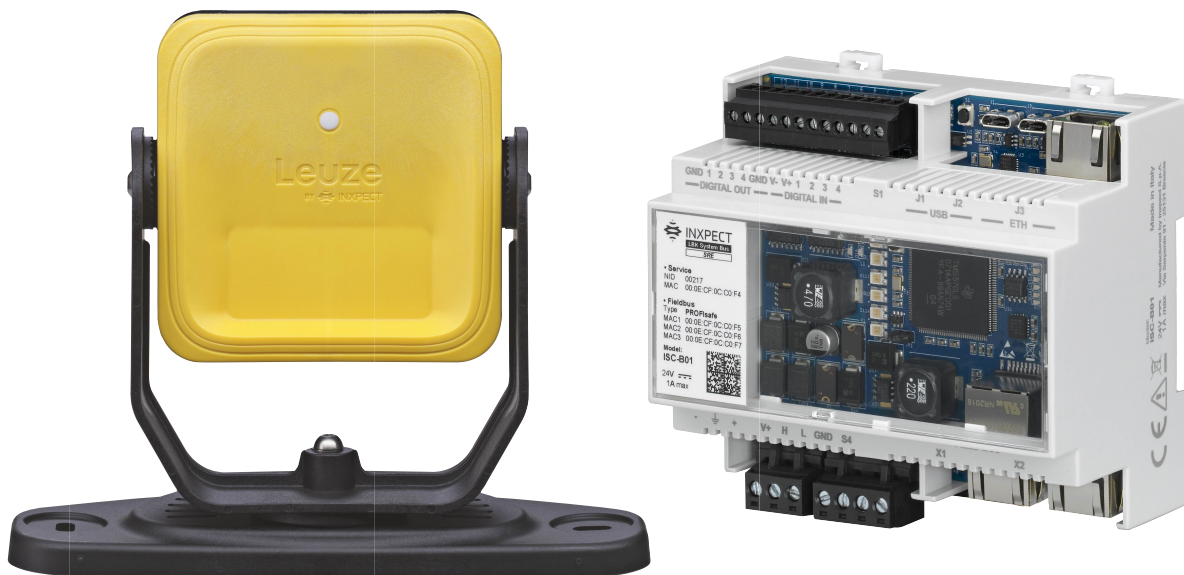


Tradução das instruções para o uso originais

Sensor LBK SBV (sensores com alcance de 5 metros)

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	14
2	Este manual	15
2.1	Informações sobre este manual	15
2.1.1	Objetivos do manual de instruções	15
2.1.2	Obrigações relativamente a este manual de instruções	15
2.1.3	Documentação fornecida	15
2.1.4	Destinatários deste manual de instruções	16
3	Segurança	17
3.1	Informações sobre a segurança	17
3.1.1	Mensagens de segurança	17
3.1.2	Símbolos de segurança no produto	17
3.1.3	Competências do pessoal	17
3.1.4	Avaliação de segurança	18
3.1.5	Utilização normal	18
3.1.6	Utilização imprópria	19
3.1.7	Instalação elétrica em conformidade com as normas de CEM	19
3.1.8	Advertências gerais	19
3.1.9	Advertências para a função de prevenção da reativação	20
3.1.10	Responsabilidades	20
3.1.11	Limitações	20
3.1.12	Eliminação	20
3.2	Conformidade	21
3.2.1	Normas e diretivas	21
3.2.2	CE	21
3.2.3	UKCA	21
3.2.4	Outros certificados de conformidade e configurações nacionais	22
4	Conhecer LBK SBV System	23
4.1	LBK SBV System	23
4.1.1	Definição	23
4.1.2	Características peculiares	23
4.1.3	Componentes principais	24
4.1.4	Compatibilidade entre unidades de controle e sensores	24
4.1.5	Comunicação entre a unidade de controle e os sensores	24
4.1.6	Comunicação entre a unidade de controle e maquinário	25
4.1.7	Aplicações	25
4.2	Unidades de controle	25
4.2.1	Interfaces	25
4.2.2	Arquitetura de comunicação	26
4.2.3	Funções	26
4.2.4	Unidade de controle tipo B	28

4.2.5 LEDs de estado do sistema	30
4.2.6 LEDs de estado Fieldbus PROFIsafe	31
4.2.7 LEDs de estado do Fieldbus FSoE	32
4.2.8 LEDs de estado do CIP Safety™	33
4.3 Entradas da unidade de controle	34
4.3.1 Introdução	34
4.3.2 Funções das entradas	34
4.3.3 Opção de canal simples ou de canal duplo	35
4.3.4 Modo de redundância	35
4.3.5 Filtro de debounce do sinal de parada (somente para LBK ISC110E-C)	36
4.3.6 Entrada SNS	36
4.4 Saídas da unidade de controle	36
4.4.1 Saídas	36
4.4.2 Funções das saídas	36
4.4.3 Configuração das saídas	37
4.4.4 Configuração da saída de segurança de canal duplo	38
4.4.5 Programações opcionais do Restart feedback signal	38
4.4.6 Programações dos grupos de sinais/alertas de detecção	38
4.4.7 Estado das saídas dos sinais de detecção	39
4.4.8 Teste de impulsos das saídas do sinal de detecção	39
4.4.9 Controles de diagnóstico nas OSSDs	40
4.4.10 Resistência externa para saídas OSSD	41
4.5 Sensores	41
4.5.1 Sensores com alcance de 5 metros	41
4.5.2 Comparação entre os sensores 3.x e os sensores 5.x	42
4.5.3 Funções	42
4.5.4 Armação de 2 eixos	42
4.5.5 Armação de 3 eixos	43
4.5.6 LED de estado	43
4.6 Aplicativo LBK Designer	43
4.6.1 Funções	43
4.6.2 Compatibilidade da unidade de controle	44
4.6.3 Uso do aplicativo LBK Designer	44
4.6.4 Autenticação	44
4.6.5 Níveis de usuário	44
4.6.6 Menu principal	45
4.7 Configuração do sistema	46
4.7.1 Configuração do sistema	46
4.7.2 Configuração dinâmica do sistema	46
4.7.3 Parâmetros da configuração dinâmica do sistema	46
4.7.4 Ativação da configuração dinâmica do sistema	47
4.7.5 Configuração dinâmica por meio de entradas digitais	47

4.7.6	Configuração dinâmica por meio de Fieldbus de segurança	49
4.7.7	Mudança de configuração segura	49
5	Comunicação de sistema	50
5.1	Comunicação Fieldbus (PROFIsafe)	50
5.1.1	Disponibilidade do recurso PROFIsafe	50
5.1.2	Comunicação com o maquinário	50
5.1.3	Dados de entrada provenientes do CLP	50
5.1.4	Dados trocados por meio de PROFIsafe	51
5.2	Comunicação Fieldbus (Safety over EtherCAT® - FSoE)	52
5.2.1	Disponibilidade do recurso FSoE	52
5.2.2	Comunicação com o maquinário	52
5.2.3	Dados trocados por meio de FSoE	52
5.3	Comunicação Fieldbus (CIP Safety™ on Ethernet/IP™)	53
5.3.1	Disponibilidade do recurso CIP Safety	53
5.3.2	Comunicação com o maquinário	53
5.3.3	Dados trocados por meio de CIP Safety	54
5.4	Comunicação MODBUS	55
5.4.1	Disponibilidade do recurso MODBUS	55
5.4.2	Habilitação da comunicação MODBUS	55
5.4.3	Dados trocados por meio de MODBUS	55
6	Princípios de funcionamento	57
6.1	Princípios de funcionamento do sensor	57
6.1.1	Introdução	57
6.1.2	Fatores que afetam o campo de visão do sensor e a detecção dos objetos	57
6.1.3	Fatores que afetam o sinal refletido	57
6.1.4	Objetos detectados e objetos desconsiderados	57
6.1.5	Interferência em marca-passos cardíacos ou outros dispositivos médicos	58
6.2	Campos de detecção	58
6.2.1	Introdução	58
6.2.2	Parâmetros dos campos de detecção	58
6.2.3	Cobertura angular horizontal	58
6.2.4	Distância de detecção	59
6.2.5	Dependência dos campos de detecção e geração do sinal de detecção	60
6.2.6	Campos de detecção independentes: um caso de uso	62
7	Funções de segurança	63
7.1	Modos de funcionamento de segurança e funções de segurança	63
7.1.1	Introdução	63
7.1.2	Modo de funcionamento de segurança	63
7.1.3	Limites de velocidade para a detecção do acesso	63

7.2	Modo de funcionamento de segurança: Access detection and restart prevention (predefinido)	63
7.2.1	Introdução	63
7.2.2	Função de segurança: detecção do acesso	64
7.2.3	Função de segurança: prevenção da reativação	64
7.2.4	Parâmetro Atraso para reativação	64
7.3	Modo de funcionamento de segurança: Always-on access detection	65
7.3.1	Função de segurança: detecção do acesso	65
7.3.2	Parâmetro TOFF	65
7.4	Função de prevenção da reativação: opção Detecção de objeto estático	65
7.4.1	Introdução	65
7.4.2	Disponibilidade	65
7.4.3	Aplicações possíveis	65
7.4.4	Funcionamento	65
7.4.5	Programações	66
7.5	Características da função de prevenção da reativação	66
7.5.1	Orientações para o posicionamento dos sensores	66
7.5.2	Tipos de reativação gerenciados	67
7.5.3	Precauções para prevenir uma reativação inesperada	67
7.5.4	Configurar a função de reativação	67
8	Outras funções	69
8.1	Muting	69
8.1.1	Descrição	69
8.1.2	Habilitação da função de muting	69
8.1.3	Condições de ativação da função de muting	69
8.1.4	Características do sinal de habilitação da função de muting	70
8.1.5	Estado de muting	70
8.2	Funções antialteração: antirrotação ao redor dos eixos	71
8.2.1	Antirrotação ao redor dos eixos	71
8.2.2	Habilitar a função antirrotação ao redor dos eixos	71
8.2.3	Quando habilitar a função	72
8.2.4	Verificações que devem ser feitas quando a função antirrotação ao redor dos eixos for desabilitada	72
8.3	Funções antialteração: antiencobrimento	72
8.3.1	Sinalização de encobrimento	72
8.3.2	Processo de memorização do ambiente	73
8.3.3	Causas de encobrimento	73
8.3.4	Sinalização de encobrimento na ligação	73
8.3.5	Programações	73
8.3.6	Verificações que devem ser feitas quando a função antiencobrimento for desabilitada	74
8.3.7	Quando desabilitar	74

8.4	Auto-resume (somente sensores 5.x)	75
8.4.1	Introdução	75
8.4.2	Limites da função	75
8.5	Robustez ambiental (somente sensores 5.x)	75
8.5.1	Parâmetro Environmental robustness	75
8.6	Robustez eletromagnética	76
8.6.1	Parâmetro Electromagnetic robustness	76
9	Posição do sensor	77
9.1	Conceitos básicos	77
9.1.1	Fatores determinantes	77
9.1.2	Altura de instalação do sensor	77
9.1.3	Inclinação do sensor	77
9.2	Campo de visão dos sensores	77
9.2.1	Tipos de campo de visão	77
9.2.2	Zonas e dimensões do campo de visão	77
9.2.3	Dimensões para a função de detecção do acesso	78
9.2.4	Dimensões para a função de prevenção da reativação	78
9.2.5	Posição do campo de visão	79
9.3	Campo de visão avançado (somente sensores 5.x)	80
9.3.1	Introdução	80
9.3.2	Campo de visão clássico	80
9.3.3	Campo de visão em corredor	81
9.4	Cálculo da distância de separação	81
9.4.1	Introdução	81
9.4.2	Fórmula para as aplicações estacionárias	81
9.4.3	Considerações para o cálculo da distância de alcance	82
9.4.4	Cálculo da altura da zona de detecção e posição dos sensores	83
9.4.5	Exemplos	84
9.4.6	Exemplos de cálculo da distância de separação - abordagem paralela	85
9.4.7	Exemplos de cálculo da distância de separação - abordagem ortogonal	86
9.4.8	Fórmula para as aplicações móveis	86
9.5	Cálculo do intervalo das distâncias	87
9.5.1	Introdução	87
9.5.2	Legenda	87
9.5.3	Configurações de instalação	88
9.5.4	Cálculo do intervalo das distâncias	88
9.5.5	Cálculo da distância real de alarme	89
9.6	Recomendações para o posicionamento dos sensores	89
9.6.1	Para a função de detecção do acesso	89
9.6.2	Para o controle dos acessos de uma entrada	89
9.6.3	Para a função de prevenção da reativação	90

9.7	Instalações em elementos móveis (aplicação móvel)	91
9.7.1	Introdução	91
9.7.2	Limites de velocidade	91
9.7.3	Condições para a geração do sinal de detecção	91
9.7.4	Prevenção da reativação inesperada	91
9.7.5	Recomendações para a posição do sensor	92
9.8	Instalações ao ar livre	92
9.8.1	Posição sujeita a precipitações	92
9.8.2	Recomendações para a cobertura do sensor	92
9.8.3	Recomendações para a posição do sensor	93
9.8.4	Posição não sujeita a precipitações	93
10	Procedimentos de instalação e uso	94
10.1	Antes de instalar	94
10.1.1	Material necessário	94
10.1.2	Sistema operacional necessário	94
10.1.3	Instalar o aplicativo LBK Designer	94
10.1.4	Colocar LBK SBV System em funcionamento	94
10.2	Instalar o LBK SBV System	94
10.2.1	Procedimento de instalação	94
10.2.2	Instalar a unidade de controle	95
10.2.3	Montar a armação de 3 eixos	96
10.2.4	Instalar os sensores	97
10.2.5	Exemplos de instalação dos sensores	100
10.2.6	Conectar os sensores à unidade de controle	101
10.2.7	Exemplos de cadeias	101
10.3	Ajustar a inclinação do sensor com uma precisão de 1°	102
10.3.1	Procedimento	102
10.3.2	Como escolher a posição da virola de regulação	104
10.3.3	Como instalar o sensor	104
10.3.4	Exemplo de regulação da inclinação do sensor a +62°	106
10.4	Configurar o LBK SBV System	106
10.4.1	Procedimento de configuração	106
10.4.2	Iniciar o aplicativo LBK Designer	106
10.4.3	Definir a área a ser monitorada	107
10.4.4	Configurar as entradas e saídas auxiliares	107
10.4.5	Salvar e imprimir a configuração	108
10.4.6	Reatribuir os Node IDs	108
10.4.7	Sincronizar as unidades de controle	109
10.5	Validar as funções de segurança	109
10.5.1	Validação	109
10.5.2	Procedimento de validação para a função de detecção do acesso	109
10.5.3	Procedimento de validação para a função de prevenção da reativação	110

10.5.4 Validar o sistema com o LBK Designer	112
10.5.5 Controles adicionais para o Fieldbus de segurança	113
10.5.6 Resolução dos problemas de validação	113
10.6 Integração na rede Fieldbus	114
10.6.1 Procedimento de integração	114
10.7 Gerenciar a configuração	114
10.7.1 Soma de controle (checksum) da configuração	114
10.7.2 Relatório de configuração	114
10.7.3 Modificar a configuração	114
10.7.4 Visualizar as configurações anteriores	115
10.8 Outros procedimentos	115
10.8.1 Mudar o idioma	115
10.8.2 Restaurar a configuração de fábrica	115
10.8.3 Reinicializar os parâmetros Ethernet da unidade de controle	116
10.8.4 Restaurar os parâmetros de rede	116
10.8.5 Identificar um sensor	117
10.8.6 Definir os parâmetros de rede	117
10.8.7 Definir os parâmetros MODBUS	117
10.8.8 Definir os parâmetros do Fieldbus	117
10.8.9 Definir as etiquetas de sistema	117
11 Resolução dos problemas	118
11.1 Procedimentos de resolução dos problemas	118
11.1.1 LEDs na unidade de controle	118
11.1.2 LED no sensor	121
11.1.3 Outros problemas	123
11.2 Gerenciamento do log de eventos	123
11.2.1 Introdução	123
11.2.2 Baixar o log do sistema	123
11.2.3 Seções do arquivo de log	124
11.2.4 Estrutura da linha de log	124
11.2.5 Timestamp (contador dos segundos desde a última ligação)	124
11.2.6 Timestamp (valor absoluto/relativo)	124
11.2.7 Descrição do evento	125
11.2.8 Exemplo de arquivo de log	125
11.2.9 Lista de eventos	126
11.2.10 Nível de detalhe	126
11.2.11 Nível de detalhe para os eventos de início e de fim de detecção	127
11.3 Eventos INFO	127
11.3.1 System Boot	127
11.3.2 System configuration	127
11.3.3 Factory reset	128
11.3.4 Stop signal	128

11.3.5 Restart signal	128
11.3.6 Detection access	128
11.3.7 Detection exit	128
11.3.8 Dynamic configuration in use	129
11.3.9 Muting status	129
11.3.10 Fieldbus connection	129
11.3.11 MODBUS connection	129
11.3.12 Session authentication	129
11.3.13 Validation	130
11.3.14 Log download	130
11.4 Eventos de ERRO (unidade de controle)	130
11.4.1 Introdução	130
11.4.2 Erros de temperatura (TEMPERATURE ERROR)	130
11.4.3 Erros de tensão da unidade de controle (POWER ERROR)	130
11.4.4 Erro nos periféricos (PERIPHERAL ERROR)	131
11.4.5 Erros de configuração (FEE ERROR)	131
11.4.6 Erros das saídas (OSSD ERROR)	131
11.4.7 Erros flash (FLASH ERROR)	131
11.4.8 Erro de configuração dinâmica (DYNAMIC CONFIGURATION ERROR)	131
11.4.9 Erro de comunicação interna (INTERNAL COMMUNICATION ERROR)	131
11.4.10 Erro na entrada (INPUT ERROR)	132
11.4.11 Erro de Fieldbus (FIELD BUS ERROR)	132
11.4.12 Erro de RAM (RAM ERROR)	132
11.4.13 Erro de backup ou restauração via cartão SD (SD BACKUP OR RESTORE ERROR)	132
11.4.14 Erros de configuração dos sensores (SENSOR CONFIGURATION ERROR)	132
11.5 Eventos de ERRO (sensor)	132
11.5.1 Introdução	132
11.5.2 Erro de configuração dos sensores (SENSOR CONFIGURATION ERROR)	133
11.5.3 Erro de configuração (MISCONFIGURATION ERROR)	134
11.5.4 Erro de estado e falha (STATUS ERROR/FAULT ERROR)	134
11.5.5 Erro de protocolo (PROTOCOL ERROR)	134
11.5.6 Erros de tensão do sensor (POWER ERROR)	134
11.5.7 Sensor antialteração (TAMPER ERROR)	134
11.5.8 Erro de sinal (SIGNAL ERROR)	134
11.5.9 Erros de temperatura (TEMPERATURE ERROR)	135
11.5.10 Erro MSS e erro DSS (MSS ERROR/DSS ERROR)	135
11.6 Eventos de ERRO (CAN BUS)	135
11.6.1 Introdução	135
11.6.2 Erros na rede CAN (CAN ERROR)	135

12	Manutenção	136
12.1	Manutenção planejada	136
12.1.1	Limpeza	136
12.2	Manutenção extraordinária	136
12.2.1	Técnico de manutenção do maquinário	136
12.2.2	Atualização do firmware da unidade de controle	136
12.2.3	Substituição de um sensor: função System recondition	136
12.2.4	Backup da configuração em PC	137
12.2.5	Backup da configuração em cartão microSD	137
12.2.6	Carregamento de uma configuração a partir do PC	137
12.2.7	Carregamento de uma configuração a partir de um cartão microSD	138
12.2.8	Especificações do cartão microSD	138
13	Referências técnicas	139
13.1	Dados técnicos	139
13.1.1	Características gerais	139
13.1.2	Parâmetros de segurança	139
13.1.3	Conexão Ethernet (se disponível)	140
13.1.4	Características da unidade de controle	140
13.1.5	Características do sensor	142
13.1.6	Especificações aconselhadas para cabos do barramento CAN	143
13.1.7	Especificações dos parafusos à prova de alteração	143
13.1.8	Especificações dos parafusos não à prova de alteração	143
13.1.9	Especificações dos parafusos inferiores	144
13.2	Pinagem dos blocos de terminais e conector	144
13.2.1	Bloco de terminais das entradas e saídas digitais	144
13.2.2	Limites de tensão e corrente das entradas digitais	145
13.2.3	Bloco de terminais de alimentação	145
13.2.4	Bloco de terminais do barramento CAN	146
13.2.5	Conectores M12 do barramento CAN	146
13.3	Convenções relativas ao ângulo da posição do alvo	147
13.3.1	Sinal do ângulo	147
13.4	Conexões elétricas	148
13.4.1	Conexão das saídas de segurança ao Programmable Logic Controller	148
13.4.2	Conexão das saídas de segurança para um relé de segurança externo	149
13.4.3	Conexão do sinal de parada (botão de emergência)	150
13.4.4	Conexão do sinal de reativação (de canal duplo)	151
13.4.5	Conexão da entrada e da saída de muting (um grupo de sensores)	152
13.4.6	Conexão da entrada e da saída de muting (dois grupos de sensores)	153
13.4.7	Conexão dos sinais de detecção 1 e 2	154
13.4.8	Conexão da saída de diagnóstico	155
13.5	Parâmetros de configuração do aplicativo	156
13.5.1	Lista dos parâmetros	156

13.6	Sinais de entrada digital	161
13.6.1	Sinal de parada	161
13.6.2	Muting (com/sem impulso)	162
13.6.3	Sinal de reativação (de canal duplo, modo de redundância coerente)	165
13.6.4	Sinal de reativação (de canal duplo, modo de redundância invertida)	166
13.6.5	Sinal de reativação (de canal simples)	167
13.6.6	Restauração operacional do sistema (de canal duplo, modo de redundância coerente)	167
13.6.7	Restauração operacional do sistema (de canal duplo, modo de redundância invertida)	168
13.6.8	Restauração operacional do sistema (de canal simples)	168
13.6.9	Sinal de reativação + restauração operacional do sistema (de canal duplo, modo de redundância coerente)	169
13.6.10	Sinal de reativação + restauração operacional do sistema (de canal duplo, modo de redundância invertida)	170
13.6.11	Sinal de reativação + restauração operacional do sistema (de canal simples)	170
13.6.12	Ativação da configuração dinâmica (modo de redundância coerente)	171
13.6.13	Ativação da configuração dinâmica (modo de redundância invertida)	172
14	Apêndice	173
14.1	Software de sistema	173
14.1.1	Introdução	173
14.1.2	Configuração	173
14.1.3	Competências	173
14.1.4	Instruções para a instalação	173
14.1.5	Anomalias evidentes	173
14.1.6	Compatibilidade retroativa	173
14.1.7	Controle das modificações	173
14.1.8	Medidas de segurança implementadas	173
14.2	Eliminação	174
14.3	Assistência técnica	174
14.3.1	Hotline de assistência	174
14.4	Propriedade intelectual	174
14.4.1	Marcas	174
14.4.2	Patentes US	174
14.5	Lista de checagem para a instalação do ESPE	175
14.5.1	Introdução	175
14.5.2	Lista de checagem	175
14.6	Guia para encomenda	176
14.6.1	Sensores	176
14.6.2	Unidades de controle	176
14.7	Acessórios	176
14.7.1	Técnica de conexão – Cabos de conexão	176
14.7.2	Técnica de conexão – Cabos de interconexão	177
14.7.3	Técnica de conexão – Cabos de interconexão USB	177

14.7.4 Técnica de conexão – Terminadores177

14.7.5 Técnica de montagem – Armações de montagem177

14.7.6 Técnica de montagem – Proteções178

1 Glossário dos termos

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 x	Profundidade do campo de visão configurada para o campo de detecção x.
Sinal de detecção x	Sinal de saída que descreve o estado de monitoramento do campo de detecção x.
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 até quatro 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 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 SBV System. É composta por todos os campos de proteção de todos os sensores.
Campo de detecção x	Porção do campo de visão do sensor. O campo de detecção 1 é o campo mais próximo do sensor.
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 os sensores com alcance de 5 metros no LBK SBV System, com a finalidade de proteger os operadores do maquinário, e como instá-los, utilizá-los e mantê-los de forma segura.

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 139 e Software de sistema na página 173.

O funcionamento e a segurança do maquinário ao qual o LBK SBV 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 - sensores com alcance de 5 metros (este manual)	UM_LBK-SBV200_5m_pt-BR_50149160	31-07-2025	PDF online PDF que pode ser baixado do site www.leuze.com
Tradução das instruções para o uso originais - sensores com alcance de 9 metros	UM_LBK-SBV200-9m_pt-BR_50150609	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)

Documento	Código	Data	Formato de distribuição
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)
Instruções para RCS Reader Tool	UM_RCS-Reader- Soft_en-50149169	15-12-2022	PDF online PDF que pode ser baixado do site www.leuze.com (disponível em inglês)
Cable validator	-	-	Excel online Excel que pode ser baixado do site www.leuze.com

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 144 e Conexões elétricas na página 148)
- temperatura de funcionamento dos cabos (ver Pinagem dos blocos de terminais e conector na página 144)
- capa da unidade de controle submetida a ensaio de impacto de baixa intensidade (ver Dados técnicos na página 139)

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 21. 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 SBV System é o sistema de detecção do corpo humano certificado como SIL 2 segundo IEC/EN 62061 e PL d segundo EN ISO 13849-1 e classe de desempenho D segundo IEC/TS 62998-1.

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, LBK ISC110E-P, LBK ISC110E-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, 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 69).
- **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 46).
- **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 SBV System é adequado para proteger o corpo humano nos seguintes cenários:

- proteção das zonas perigosas nas aplicações estacionárias e móveis
- aplicações em ambientes internos e externos

LBK SBV System cumpre os requisitos das funções de segurança das aplicações que exigem um nível de redução do risco de:

- até SIL 2, HFT = 0 segundo IEC/EN 62061
- até PL d, categoria 3 segundo EN ISO 13849-1
- até a classe de desempenho D segundo IEC TS 62998-1

LBK SBV System, em combinação com outros sistemas de redução do risco, pode ser utilizado para as funções de segurança das aplicações que exigem níveis de redução de risco mais elevados.

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 139

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

- Quando a opção Detecção de objeto estático está desabilitada, 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 139.

Para a eliminação, siga as instruções fornecidas em Eliminação na página 174.

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 305 550-2 V1.2.1 IEC/EN 61010-1: 2010, A1:2019 ETSI EN 301 489-1 v2.2.3 (somente emissões) ETSI EN 301 489-3 v2.1.1 (somente emissões) EN IEC 61000-6-2:2019
Normas não harmonizadas	EN IEC 61326-3-1:2017 EN IEC 61496-1: 2020 IEC/EN 61508: 2010 Parte 1-7 SIL 2 ETSI EN 305 550-1 V1.2.1 IEC TS 62998-1:2019 UL 61010-1:2023 CAN/CSA 61010-1:2023 UL 61496-1:2021 EN IEC 61784-3-3:2021 para o Fieldbus PROFIsafe IEC/EN 61784-3-12:2010, A1:2019 para o Fieldbus FSoE IEC/EN 61784-3-2:2021 para o Fieldbus CIP Safety™ IEC TS 61496-5:2023

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 SBV 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 SBV 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 SBV System

Descrição da etiqueta do produto

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

Parte	Descrição
SID	ID no sensor
DC	"aa/ss": ano e semana de fabricação do produto
SRE	Safety Radar Equipment
Modelo	Modelo do produto (por ex. LBK SBV-01, LBK ISC-03)
Tipo	Variante do produto, usada apenas para finalidades comerciais
S/N	Número de série

4.1 LBK SBV System

4.1.1 Definição

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

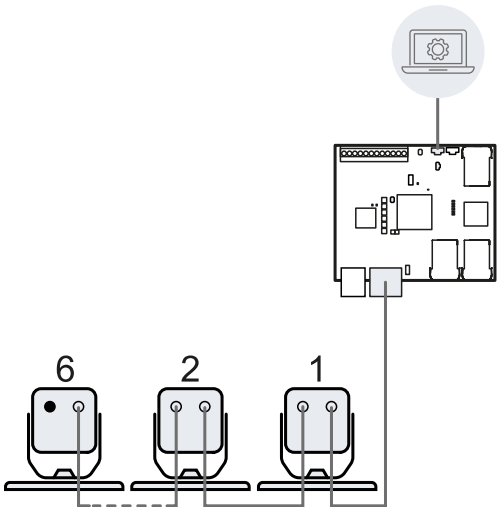
4.1.2 Características peculiares

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

- medição de distância e ângulo atuais dos alvos detectados por cada sensor
- personalização do campo de detecção com formas avançadas (se disponível)
- até quatro campos de detecção seguros para definir diferentes comportamentos dos maquinários
- ângulo de cobertura programável para cada campo de detecção
- rotação em três eixos durante a instalação para permitir uma melhor cobertura das zonas de detecção
- 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)
- 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 SBV 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 Compatibilidade entre unidades de controle e sensores

Os modelos e tipos de unidades de controle e sensores estão indicados a seguir, com a respectiva compatibilidade.

Unidades de controle	
Tipo A	Tipo B
LBK ISC BUS PS	LBK ISC110E-P
LBK ISC100E-F	LBK ISC110E-F
LBK ISC-02	LBK ISC110E-C
LBK ISC-03	LBK ISC110E
	LBK ISC110



Sensores	
Sensores 3.x	Sensores 5.x
LBK SBV-01	LBK SBV205

AVISO



Não conecte a unidade de controle com outros tipos de sensores (por ex. sensores com alcance de 9 metros).

A unidade de controle pode ser conectada simultaneamente com os sensores 3.x e os sensores 5.x. Para mais detalhes sobre as funções disponíveis, ver Sensores na página 41.

4.1.5 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.

4.1.6 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 34 e Saídas da unidade de controle na página 36).

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, consulte Comunicação Fieldbus (PROFIsafe) na página 50, Comunicação Fieldbus (CIP Safety™ on Ethernet/IP™) na página 53 ou consulte Comunicação Fieldbus (Safety over EtherCAT® - FSoE) na página 52.
- uma porta Ethernet que permite a comunicação não segura em uma interface MODBUS (ver Comunicação MODBUS na página 55).

4.1.7 Aplicações

LBK SBV System integra-se com o sistema de controle do maquinário: durante a execução das funções de segurança, ou ao detectar falhas, LBK SBV 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 SBV System pode ser conectado aos dispositivos que controlam a alimentação ou a partida do maquinário.

LBK SBV System não executa funções normais de controle do maquinário.

Para exemplos de conexão, ver Conexões elétricas na página 148.

4.2 Unidades de controle

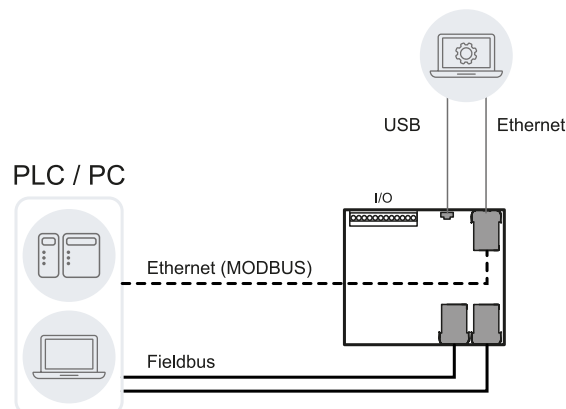
4.2.1 Interfaces

LBK SBV 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-C	x	x	x (CIP Safety™)	x
	LBK ISC110E	x	x	-	x
	LBK ISC110	x	-	-	x

4.2.2 Arquitetura de comunicação

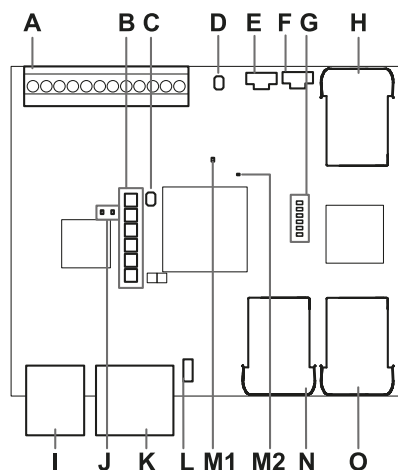
Dependendo do modelo-tipo, a arquitetura de comunicação entre a unidade de controle, o CLP e o PC é a seguinte.



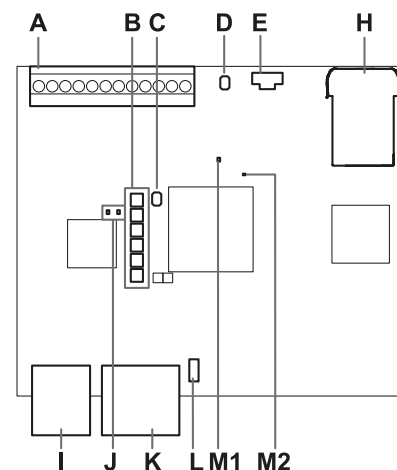
4.2.3 Funções

A unidade de controle exerce as seguintes funções:

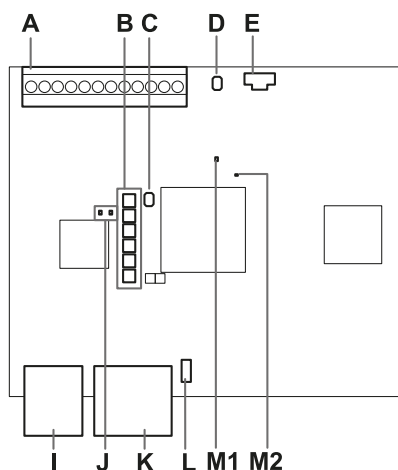
- Coleta as informações provenientes de todos os sensores através de barramento CAN.
- Compara a posição do movimento detectado com os valores programados.
- Desativa a saída de segurança selecionada quando pelo menos um sensor detecta um movimento no campo de detecção.
- Desativa todas as saídas de 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



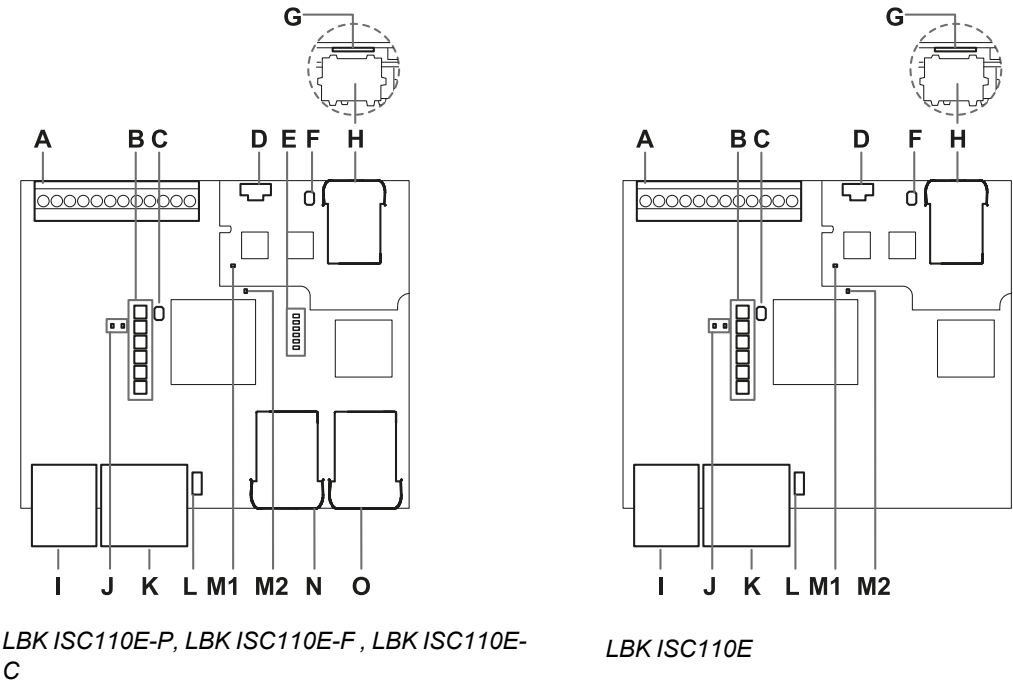
LBK ISC-03

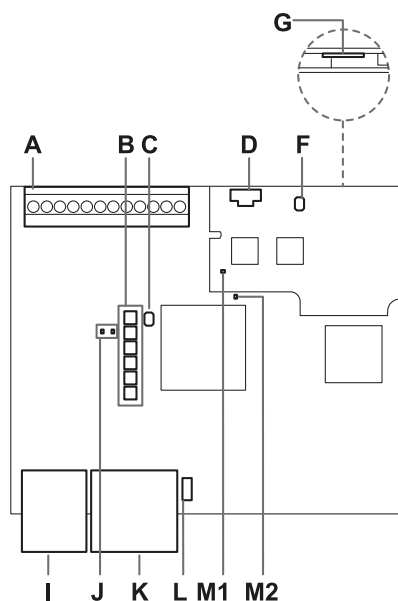
Parte	Descrição	LBK ISC BUS PS	LBK ISC100E- F	LBK ISC-02	LBK ISC-03
A	Bloco de terminais de E/S	x	x	x	x
B	LEDs de estado do sistema	x	x	x	x
C	Botão de reset dos parâmetros de rede / Botão para a restauração de fábrica	x	x	x	x
D	Reservado para uso interno. Botão de reset das saídas	x	x	x	x
E	Porta micro-USB (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 31 ou LEDs de estado do Fieldbus FSoE na página 32.	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- C	LBK ISC110E	LBK ISC110
A	Bloco de terminais de E/S	x	x	x	x	x
B	LEDs de estado do sistema	x	x	x	x	x
C	Botão de reset dos parâmetros de rede / Botão para a restauração de fábrica	x	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	x
E	LEDs de estado do Fieldbus Ver LEDs de estado Fieldbus PROFIsafe na página 31 ou LEDs de estado do Fieldbus FSoE na página 32 ou LEDs de estado do CIP Safety™ na página 33.	x	x	x	-	-
F	Botão de restauração via cartão SD	x	x	x	x	x
G	Slot MicroSD	x	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	x	-
I	Bloco de terminais de alimentação	x	x	x	x	x
J	LED de alimentação (verde fixo)	x	x	x	x	x

Parte	Descrição	LBK ISC110E- P	LBK ISC110E- F	LBK ISC110E- C	LBK ISC110E	LBK ISC110
K	Bloco de terminais do barramento CAN para ligar o primeiro sensor	x	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	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	x
M2	LED de estado das funções hardware do microcontrolador primário: - apagado: comportamento normal - vermelho fixo: chamar a assistência técnica	x	x	x	x	x
N	Porta Fieldbus n.º 1 com LED (PROFIsafe, CIP Safety™ ou FSoE IN)	x	x	x	-	-
O	Porta Fieldbus n.º 2 com LED (PROFIsafe, CIP Safety™ ou FSoE OUT)	x	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

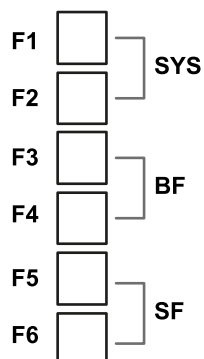
Os LEDs, cada um deles dedicado a um sensor, podem assumir os seguintes estados:

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 121)
Vermelho fixo	Erro de sistema (ver LEDs na unidade de controle na página 118)
Verde piscando	Sensor no estado de boot (inicialização) (ver LEDs na unidade de controle na página 118)

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

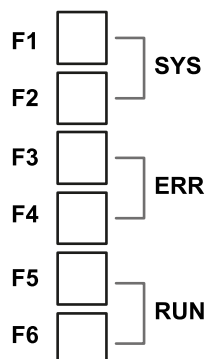
Significado dos LEDs SF

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

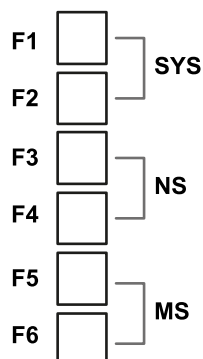
Estado F5	Estado F6	Significado
Off (não utilizado)	Off	Estado INIT
Off (não utilizado)	Verde fixo	Estado OPERACIONAL
Off (não utilizado)	Sinal intermitente simples verde	Estado OPERACIONAL SEGURO
Off (não utilizado)	Verde piscando	Estado OPERACIONAL SEGURO

4.2.8 LEDs de estado do CIP Safety™

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

 ATENÇÃO	
	Os LEDs de estado do CIP Safety NÃO são indicadores confiáveis e não é possível garantir que forneçam informações precisas. Devem ser utilizados UNICAMENTE para o diagnóstico geral durante a colocação em serviço e a resolução dos problemas. Não utilize os LEDs como indicadores de funcionamento.

LED



LED	Tipo	Descrição
F1	SYS	Estado do sistema
F2		
F3	NS	Estado da rede
F4		
F5	MS	Estado do módulo
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 NS

Estado F3	Estado F4	Significado
Vermelho fixo	Off	Duplicação do endereço IP
Vermelho piscando	Off	Time out da conexão: é configurado um endereço IP e foi interrompida a conexão de Proprietário Exclusivo para a qual este dispositivo exerce a função de alvo
Off	Verde fixo	Conectado: é configurado um endereço IP e foi estabelecida pelo menos uma conexão CIP; a conexão de Proprietário Exclusivo não é interrompida
Off	Verde piscando	Nenhuma conexão CIP
Vermelho piscando	Verde piscando	[Sequência F4-F3-Off] Autoteste: o dispositivo executa o teste de ligação
Off	Off	Não alimentado ou endereço IP ausente

Significado dos LEDs MS

Estado F5	Estado F6	Significado
Vermelho fixo	Off	Anomalia grave irreversível
Vermelho piscando	Off	Anomalia grave reversível, por ex. configuração errada ou incoerente
Off	Verde fixo	O dispositivo funciona corretamente
Off	Verde piscando	Standby: o dispositivo não foi configurado
Vermelho piscando	Verde piscando	[Sequência F6-F5-Off] Autoteste: o dispositivo executa o teste de ligação. A sequência de teste do indicador MS é executada antes da sequência de teste do indicador NS
Off	Off	Não alimentado

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 139).

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 (sinais de detecção, 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.
- **Anti-masking reference saving:** salva uma nova referência para a função antiencobrimento.
- **Anti-rotation reference saving:** salva uma nova referência para a função antirrotação.

Para os detalhes acerca dos sinais de entrada digitais, ver Sinais de entrada digital na página 161.

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**
- **Anti-masking reference saving**
- **Anti-rotation reference saving**

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**
- **Anti-masking reference saving**
- **Anti-rotation reference saving**

4.3.5 Filtro de debounce do sinal de parada (somente para LBK ISC110E-C)

O filtro de debounce permite filtrar os impulsos de ensaio de uma entrada digital configurada como **Stop signal**. A ativação é aconselhada quando à entrada digital estiver conectado um dispositivo ESPE provido de OSSD.

AVISO



Para a ativação do filtro de debounce, devem ser utilizados unicamente os dispositivos ESPE que acionam e monitoram internamente o teste de OSSD.

Na configuração predefinida, o filtro está desativado. O filtro pode ser ativado por meio do aplicativo LBK Designer (**Settings > Advanced > Stop signal debounce filter**).

4.3.6 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 LBK ISC110E-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 warning "N"** (somente para LBK ISC110E-C): (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).

- **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/alertas de detecção na página seguinte) 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.

- **Detection warning group 1** ou **Detection warning group 2** (somente para LBK ISC110E-C): 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/alertas de detecção na página seguinte) 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.
- **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).
- **Static object detection feedback signal**: comuta a saída selecionada para ON-state quando pelo menos um sensor detecta um objeto estático em um dos seus campos de detecção. A saída selecionada permanece em ON-state por pelo menos 100 ms. Se, ao mesmo tempo, for detectado um alvo em movimento no campo de detecção, o **Static object detection feedback signal** comuta a saída selecionada para OFF-state pela duração do movimento.

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. **Detection warning 2**, **System diagnostic signal**, **Muting enable feedback signal** e **Restart feedback signal**)

ATENÇÃO



Para utilizar o LBK SBV 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/alertas 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 60

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

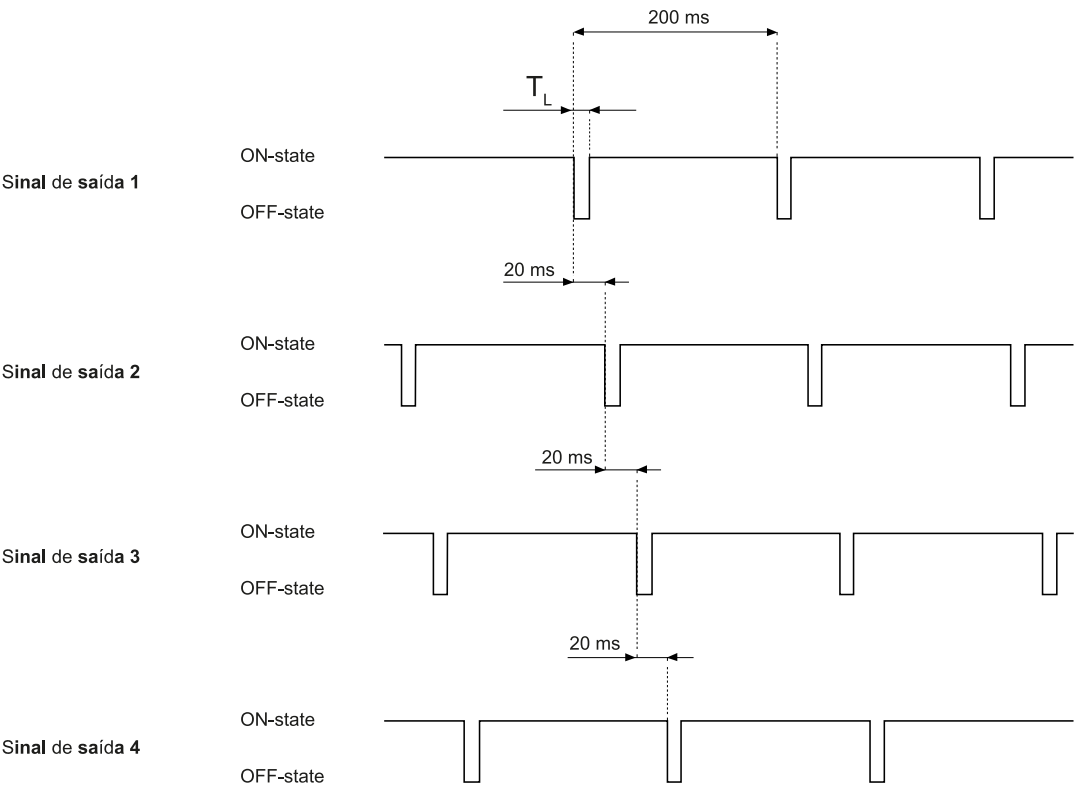
É executado um teste de impulsos para a saída do sinal de detecção, em especial para as saídas configuradas, da seguinte forma:

- **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 139.

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.

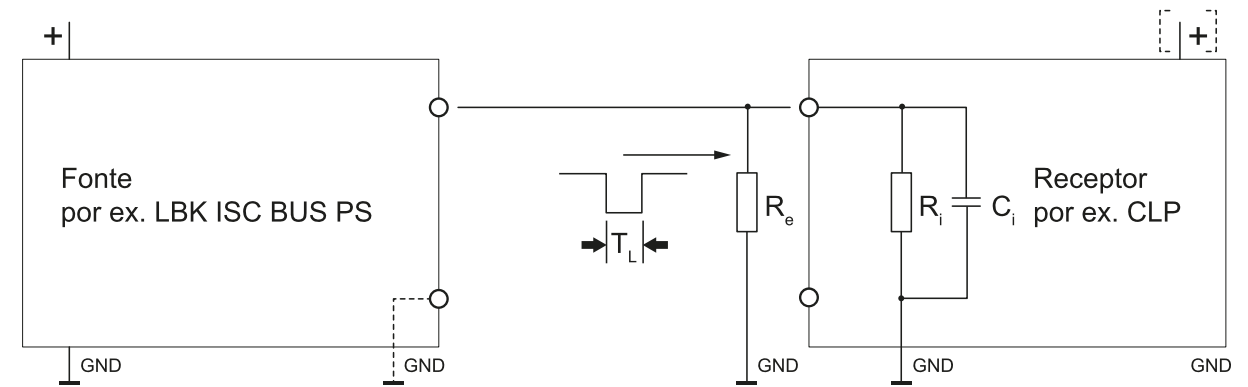
4.4.10 Resistência externa para saídas OSSD

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 139).

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 Sensores com alcance de 5 metros

Estas são as características principais dos sensores:

AVISO	
	Os sensores conectados à unidade de controle devem ser todos do mesmo tipo (por ex. todos os sensores com alcance de 5 metros ou todos os sensores com alcance de 9 metros).
Distância máxima de acesso	5 m
Distância máxima de reativação	5 m
Velocidade de detecção (função de detecção do acesso)	• Uso estacionário: [0,1, 1,6] m/s • Uso móvel: ◦ para uma distância de detecção menor ou igual a 4 m: [0,1, 3] m/s ◦ para uma distância de detecção superior a 4 m: [0,1, 2] m/s
Cobertura angular horizontal	De 10° a 100°
Cobertura angular vertical	20° com offset para baixo de 2,5°

4.5.2 Comparação entre os sensores 3.x e os sensores 5.x

Dependendo da versão do firmware, os sensores podem ser agrupados da seguinte maneira:

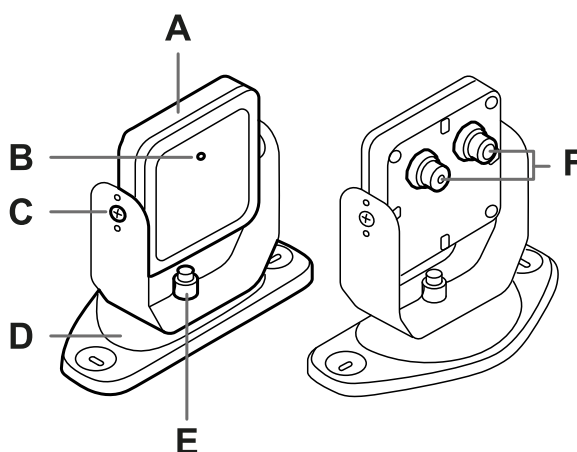
	Sensor	Configuração do campo de visão
Sensores 3.x	LBK SBV-01	- campo de detecção (de 1 a 4) - cobertura angular horizontal - distância de detecção
Sensores 5.x	LBK SBV201	- campo de detecção (de 1 a 4) - cobertura angular horizontal - distância de detecção - forma clássica e em corredor, ver Campo de visão avançado (somente sensores 5.x) na página 80.

4.5.3 Funções

Os sensores exercem as seguintes funções:

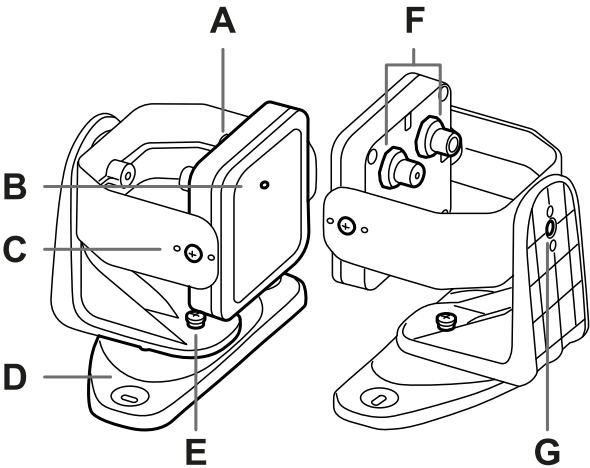
- Detectam a presença de movimentos no interior do próprio campo de visão.
- Enviam o sinal de movimento detectado à unidade de controle através de barramento CAN.
- Assinalam erros ou falhas encontradas pelo sensor durante o diagnóstico na unidade de controle através de barramento CAN.

4.5.4 Armação de 2 eixos



Parte	Descrição
A	Sensor
B	LED de estado
C	Parafusos à prova de alteração para colocar o sensor em um ângulo específico ao redor do eixo x (passos de inclinação de 10°)
D	Armação de montagem
E	Parafuso para colocar o sensor em um ângulo específico ao redor do eixo y (passos de orientação de 10°)
F	Conectores para conectar os sensores em cadeia e à unidade de controle

4.5.5 Armação de 3 eixos



Parte	Descrição
A	Sensor
B	LED de estado
C	Parafusos à prova de alteração para colocar o sensor em um ângulo específico ao redor do eixo x (passos de inclinação de 10°)
D	Armação de montagem
E	Parafuso à prova de alteração para colocar o sensor em um ângulo específico ao redor do eixo y (passos de orientação de 10°)
F	Conectores para conectar os sensores em cadeia e à unidade de controle
G	Parafuso à prova de alteração para colocar o sensor em um ângulo específico ao redor do eixo z (passos de rotação ao redor do eixo z de 10°)

4.5.6 LED de estado

Estado	Significado
Azul fixo	Sensor em funcionamento. Nenhum movimento detectado.
Azul piscando	O sensor está detectando um movimento*. Não disponível se o sensor estiver em muting. Para a função de prevenção da reativação, o LED continua a piscar por cerca de 2 segundos após o fim da detecção
Roxo	Condições de atualização do firmware (ver LED no sensor na página 121)
Vermelho	Condições de erro (ver LED no sensor na página 121)

4.6 Aplicativo LBK Designer

4.6.1 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.

4.6.2 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
2.0.1	NO	NO	NO	NO	NO	NO	OK	OK
2.1.0	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	OK
2.1.1	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	OK

4.6.3 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).

4.6.4 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.

4.6.5 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	-

	Observer	Expert	Engineer	Admin	Service*
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.

4.6.6 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 118.
Configuration	Definir a área monitorada. Configurar os sensores, sua forma (para os sensores 5.x) e os campos de detecção. Configurar os sensores e os campos de detecção. Definir as configurações dinâmicas. Selecionar o modo de funcionamento de segurança. Habilitar a opção Detecção de objeto estático. 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. Executar o backup da configuração e carregar uma configuração. Baixar os logs. Atribuir o Node ID ao sensor. Outras funções gerais.

Página	Função
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 118.
 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.

4.7 Configuração do sistema

4.7.1 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 156).

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.

4.7.2 Configuração dinâmica do sistema

LBK SBV 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).

4.7.3 Parâmetros da configuração dinâmica do sistema

Os parâmetros programáveis para cada sensor são os seguintes:

- campo de detecção (de 1 a 4)

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

- cobertura angular horizontal
- 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 63)
- somente para os sensores 5.x: forma clássica e em corredor (ver Campo de visão avançado (somente sensores 5.x) na página 80)
- opção Detecção de objeto estático habilitada (ver Função de prevenção da reativação: opção Detecção de objeto estático na página 65)
- atraso para reativação

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

4.7.4 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.

4.7.5 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 na página seguinte)
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

4.7.6 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 46.

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 SBV System ignora todas as comutações executadas por meio do Fieldbus de segurança.

4.7.7 Mudança de configuração segura

A mudança de configuração acontece de forma segura tanto nos maquinários fixos como nos maquinários móveis. O sensor controla sempre toda a área monitorada e quando recebe uma solicitação para passar para uma configuração com um campo de detecção mais comprido, volta imediatamente ao estado seguro se pessoas estiverem presentes no campo em questão.

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 25.

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 opção Detecção de objeto estático - 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 e ângulo atuais dos alvos detectados por cada sensor. Para cada campo de detecção dos sensores individuais, é considerado apenas o alvo mais próximo do sensor.	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 25.

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 Fieldbus (CIP Safety™ on Ethernet/IP™)

5.3.1 Disponibilidade do recurso CIP Safety

A comunicação de segurança por meio de CIP Safety on Ethernet/IP está disponível em todas as unidades de controle providas de interface CIP Safety. Para os detalhes, ver Unidades de controle na página 25.

5.3.2 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.
- Salvar a referência antiencobrimento
- Salvar a referência antirrotação

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

5.3.3 Dados trocados por meio de CIP Safety

 ATENÇÃO	
	O sistema se encontra no modo seguro se o byte 0 da conexão de entrada de segurança selecionada (T2O) contiver pelo menos um bit igual a 0, com exceção do bit 4, que pode assumir qualquer valor.

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

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 • salvar a referência antiencobrimento • salvar a referência antirrotação 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

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	da unidade de controle

5.4 Comunicação MODBUS

5.4.1 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 25.

5.4.2 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**.

5.4.3 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

Tipo de dados	Descrição	Direção da comunicação
Não seguros	TARGET DATA Distância e ângulo atuais dos alvos detectados por cada sensor. Para cada campo de detecção dos sensores individuais, é considerado apenas o alvo mais próximo do sensor.	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 múltiplo, que envia impulsos e obtém informações analisando o reflexo do alvo em movimento mais próximo que encontra em cada campo de detecção.

O sensor pode medir a distância e o ângulo atuais de cada alvo.

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, consequentemente, 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 SBV 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.

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 (se a opção Detecção de objeto estático estiver desabilitada).

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 SBV 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 quatro campos de detecção. Cada um dos quatro 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.

6.2.2 Parâmetros dos campos de detecção

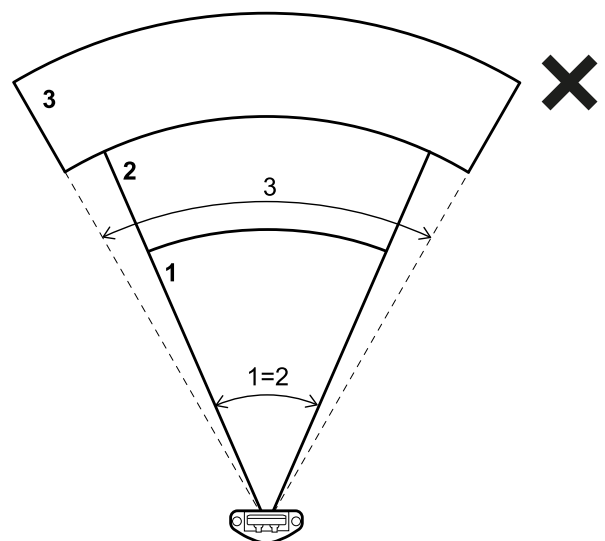
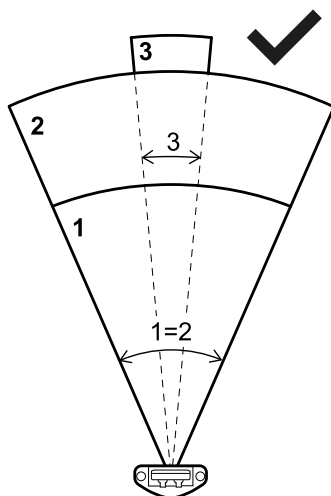
Os parâmetros programáveis para cada campo de detecção são os seguintes:

- cobertura angular horizontal
- 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 63)
- atraso para reativação
- opção Detecção de objeto estático
- somente para os sensores 5.x, forma do campo de visão avançado

6.2.3 Cobertura angular horizontal

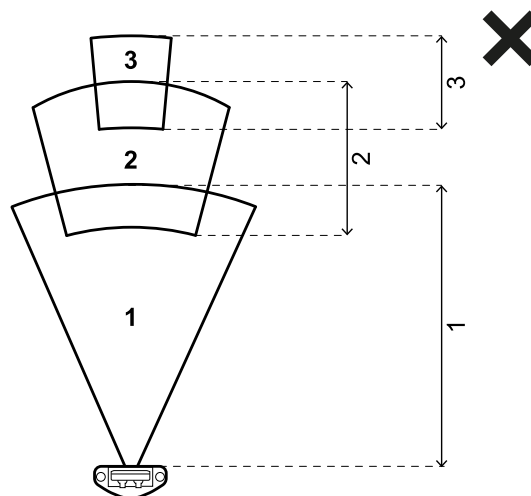
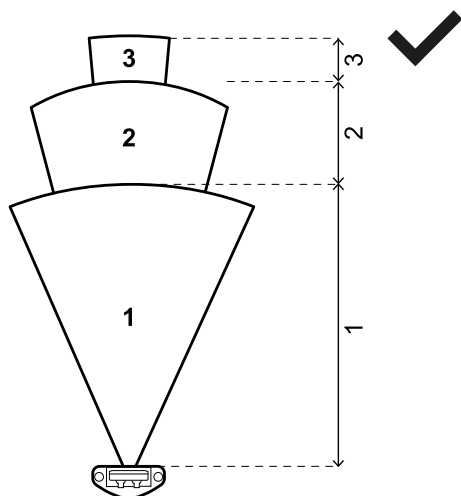
A cobertura angular horizontal vai de 10° a 100° para todo o campo de visão.

A cobertura angular horizontal do campo de detecção deve ser maior ou igual à cobertura angular horizontal dos campos de detecção seguintes.

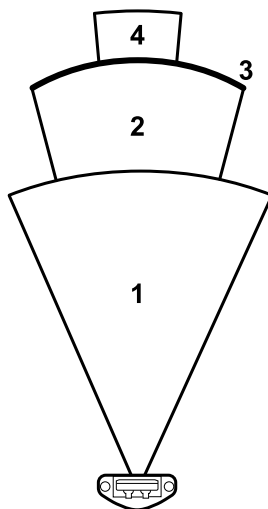


6.2.4 Distância de detecção

A distância de detecção do primeiro campo de detecção inicia do sensor. A distância de detecção de um campo começa no ponto em que termina aquela do campo anterior.



A distância de detecção de um ou mais campos pode ser 0 (por ex. campo de detecção 3). O primeiro campo de detecção com uma distância de detecção diferente de 0 (por ex. campo de detecção 1) deve ter uma distância de detecção mínima de 500 mm (para os sensores 3.x) ou de 200 mm (para os sensores 5.x).



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

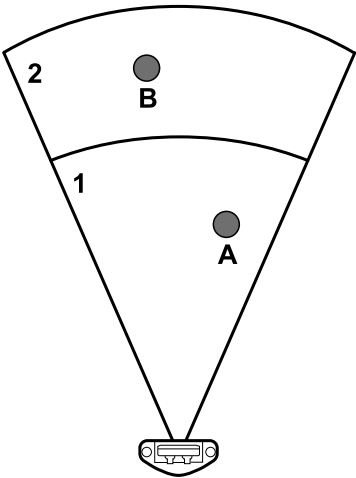
Quando um sensor detecta um movimento no interior de um campo de detecção, seu sinal de detecção muda de estado e, se foi configurada, a saída de segurança correspondente é desativada. O comportamento das saídas relativas aos seguintes campos de detecção varia em função da dependência configurada para 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 de um campo de detecção, são desativadas também todas as saídas relativas aos campos de detecção seguintes. Exemplo Campo de detecção configurado: 1, 2, 3 Campo de detecção com alvo detectado: 2 Campo de detecção em estado de alarme: 2, 3
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 de um campo de detecção, é desativada somente a saída relativa ao campo de detecção em questão. Exemplo Campo de detecção configurado: 1, 2, 3 Campo de detecção com alvo detectado: 2 Campo de detecção em estado de alarme: 2

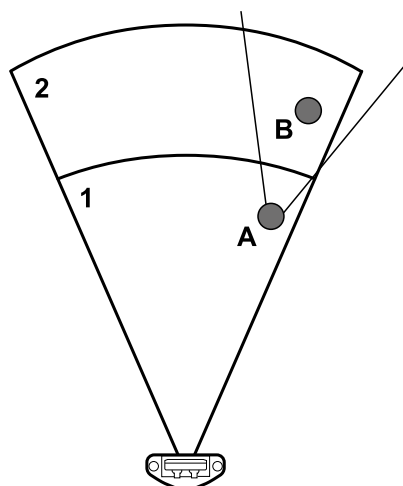
 ATENÇÃO

	Se os campos de detecção forem independentes, será necessário efetuar uma avaliação da segurança da área monitorada durante a apreciação do risco. A zona cega gerada por um alvo pode impedir que o sensor detecte o alvo nos campos de detecção seguintes.
---	--

Neste exemplo, ambos os campos de detecção 1 e 2 geram um sinal de detecção para os alvos [A] e [B], respectivamente.



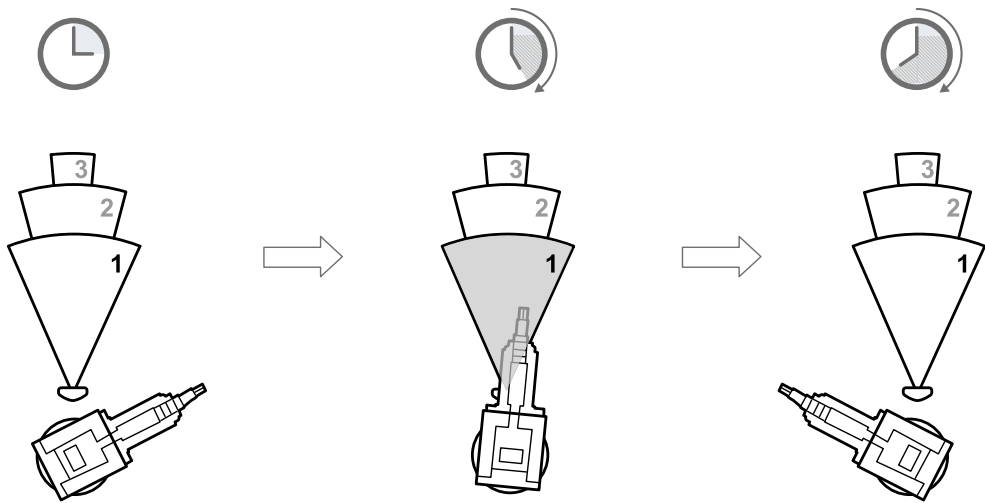
Neste exemplo, o campo de detecção 1 gera um sinal de detecção para o alvo **[A]**, porém o alvo **[B]** não pode ser detectado.



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

6.2.6 Campos de detecção independentes: um caso de uso

Pode ser útil configurar os campos de detecção como independentes, por exemplo quando for previsto o movimento temporário de um objeto em um campo de detecção. Um exemplo pode ser um braço robótico que se desloca da direita para a esquerda dentro do campo de detecção 1 somente durante uma etapa específica do ciclo de trabalho.



Neste caso, é possível ignorar o sinal de detecção no campo de detecção 1, evitando assim tempos de parada inúteis.

⚠ ATENÇÃO	
⚠	Antes de optar por ignorar o sinal de detecção do campo de detecção 1, verifique a segurança da área monitorada durante a apreciação do risco.
⚠ ATENÇÃO	
⚠	A zona cega gerada pelo braço robótico em movimento pode impedir que o sensor detecte os alvos nos campos de detecção seguintes durante um determinado intervalo de tempo. Esse tempo deve ser levado em consideração no momento de definir a distância de detecção para o campo de detecção 2.

7 Funções de segurança

7.1 Modos de funcionamento de segurança e funções de segurança

7.1.1 Introdução

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

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

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**).

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:

Tipo de aplicação	Velocidade mínima	Velocidade máxima
Stationary	0,1 m/s	1,6 m/s
Mobile	0,1 m/s	• para uma distância de detecção menor ou igual a 4 m: 3 m/s • para uma distância de detecção superior a 4 m: 2 m/s

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 anterior)	- 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 de segurança permanecem desativadas enquanto um movimento for detectado no campo de detecção ou, com a opção Detecção de objeto estático habilitada (ver Função de prevenção da reativação: opção Detecção de objeto estático na página seguinte), enquanto for detectado um objeto estático 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 66.

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

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 77).

7.2.4 Parâmetro Atraso para reativação

Quando o sistema não detecta mais nenhum movimento ou, com a opção Detecção de objeto estático habilitada, não é detectado nenhum objeto estático, as saídas OSSD permanecem em OFF-state pelo tempo programado no parâmetro **Restart timeout**. O valor mínimo do parâmetro **Restart timeout** é de 0,1 s.

ATENÇÃO



Se **Restart timeout** for programado com um valor inferior a 4 s, o sensor não será mais capaz de detectar os movimentos da respiração ou os movimentos de que uma pessoa necessita para manter o equilíbrio em posição ereta ou agachada. Programe valores inferiores a 4 s somente para as áreas às quais as pessoas não têm acesso.

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 - a sensibilidade permanece igual à sensibilidade anterior à detecção do movimento

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 Função de prevenção da reativação: opção Detecção de objeto estático

7.4.1 Introdução

A opção Detecção de objeto estático permite que a função de prevenção da reativação detecte também os objetos estáticos dentro da zona perigosa.

AVISO



A capacidade de detectar um objeto depende da RCS do objeto. A opção Detecção de objeto estático não garante a detecção de 100% dos objetos estáticos.

7.4.2 Disponibilidade

A opção Detecção de objeto estático está disponível para:

- as unidades de controle com versão do firmware 1.5.0 ou superior e
- sensores com versão do firmware 3.0 ou superior.

7.4.3 Aplicações possíveis

Esta opção pode ser útil se o sensor estiver instalado em elementos móveis (ver Instalações em elementos móveis (aplicação móvel) na página 91) ou para impedir a reativação de um robô que poderia atingir um objeto estático temporário presente dentro da área.

7.4.4 Funcionamento

A opção pode ser habilitada para cada campo de detecção de cada sensor com o modo de funcionamento de segurança configurado em **Access detection and restart prevention**. Só habilite a opção se no

campo de detecção não estiverem presentes objetos estáticos; do contrário, o sistema não será capaz de reativar os sinais de detecção após a detecção de um movimento dentro da área.

7.4.5 Programações

A sensibilidade de detecção dos objetos estáticos pelos sensores pode ser aumentada ou reduzida com o aplicativo LBK Designer (**Settings > Advanced > Static object detection sensitivity**)

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.
- A apreciação do risco exige a detecção de uma pessoa deitada e um sensor instalado a uma altura inferior a 2,5 m ou com uma inclinação para baixo inferior a 60°.
- O sensor não detecta uma porção de corpo suficiente ou não enquadra o tórax da pessoa corretamente.

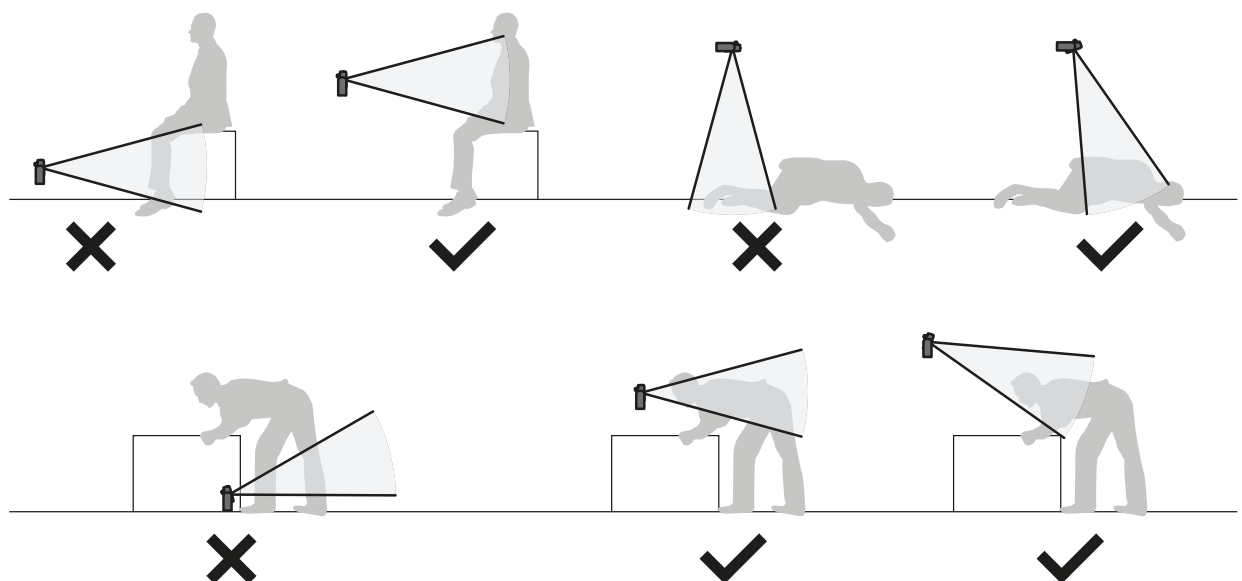
Se estiver presente pelo menos uma das condições descritas acima, será necessário executar uma validação (ver Validar as funções de segurança na página 109).

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 109).

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 165).	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 169).	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, consequentemente, 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 35 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, se o centro do sensor estiver instalado a uma altura inferior a 15 cm do chão, deve ser garantida uma distância mínima de 50 cm do sensor.

Nota: se o sensor estiver instalado a uma distância inferior a 15 cm do chão, é possível habilitar a função de encobrimento para gerar um erro de sistema quando uma pessoa se encontrar na frente 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 148). 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 148). 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 132).

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 107.

8.1.3 Condições de ativação da função de muting

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

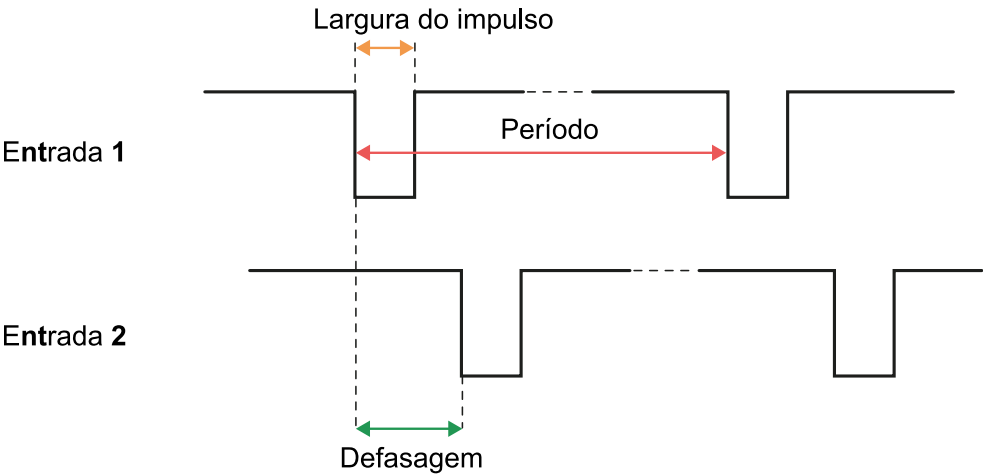
- Em nenhum dos campos de detecção envolvidos estão presentes sinais de detecção ativos ou sinais de detecção de objetos estáticos ativos e o atraso para reativação expirou para todos.
- Não estão presentes sinais de alteração ou de falha para o sensor em questão.

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.

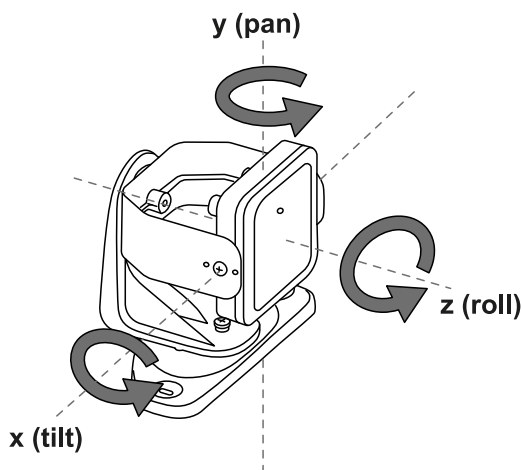
AVISO	
	É responsabilidade do fabricante do maquinário avaliar se a indicação do estado da função de muting é necessária (de acordo com a definição da norma EN ISO 13849-1, parágrafo 5.2.5).

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.

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 SBV System detecta a alteração e envia a mensagem no prazo de 5 s.

O sensor consegue detectar variações de rotação ao redor do eixo x e do eixo z, mesmo quando está desligado. A sinalização de alteração é enviada para a unidade de controle na próxima ligação.

Uma modificação da rotação ao redor do eixo y só é detectada se for mais rápida do que 5° a cada 10 s e o sistema estiver em função.

⚠ ATENÇÃO



A sinalização de alteração decorrente de uma rotação ao redor do eixo y é cancelada na próxima ligação. Para garantir um funcionamento correto e seguro, valide o sistema novamente.

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 a modificação da rotação do sensor ao redor dos eixos e, portanto, nem sequer uma variação na área monitorada, se houver. Ver Verificações que devem ser feitas quando a função antirrotação ao redor dos eixos for desabilitada na página seguinte.

 ATENÇÃO	
	Se a função for desativada para pelo menos um eixo de um sensor e a rotação ao redor do eixo em questão não for protegida por parafusos à prova de alteração, será necessário adotar precauções para evitar alterações.

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.

Aconselha-se fortemente não habilitar a função se o sensor for instalado em um objeto móvel (por ex. empilhadeira, veículo) que, movendo-se, modifica a inclinação do sensor (por ex. movimento sobre uma superfície inclinada ou em curva).

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. Certifique-se de que área monitorada seja a mesma definida pela configuração. Ver Validar as funções de segurança na página 109.
Função de prevenção da reativação	Toda vez que as saídas de segurança forem desativadas	

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. O sensor monitora a zona compreendida entre -50° e 50° no plano horizontal, independentemente da cobertura angular horizontal ajustada. 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 SBV 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 Programações

Para cada sensor, as programações antiencobrimento são as seguintes:

- distância máxima em relação ao sensor (alcance [20 cm, 100 cm], passo de 10 cm) em que a função fica ativa
- sensibilidade

Os quatro níveis de sensibilidade são os seguintes:

Nota: a função apresenta uma zona de tolerância na qual a detecção efetiva de um encobrimento depende da RCS do objeto e do nível de sensibilidade ajustado. O nível de sensibilidade mais alto cobre a zona mais ampla, cerca de 10-20 cm.

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 a distância de encobrimento ajustada)	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 abaixo.

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

Para programar a distância, no aplicativo LBK Designer, clique em **Settings > Anti-tampering** e procure **Anti-masking distance**.

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 Auto-resume (somente sensores 5.x)

8.4.1 Introdução

Algumas falhas transitórias causam uma condição de bloqueio permanente que impede a retomada do funcionamento normal.

Enquanto o estado seguro é mantido, este comportamento representa uma limitação, sobretudo para os sistemas remotos não facilmente acessíveis.

A função Auto-resume tenta restabelecer o funcionamento normal do sensor cinco vezes consecutivas: se a condição de falha persistir, a condição de bloqueio será mantida. Caso contrário, a condição de funcionamento normal será retomada automaticamente.

8.4.2 Limites da função

As seguintes condições impedem a execução da função Auto-resume:

- POWER ERROR
- SIGNAL ERROR
- TAMPER ERROR
- TEMPERATURE ERROR

A função não é executada quando o sensor está em muting.

8.5 Robustez ambiental (somente sensores 5.x)

8.5.1 Parâmetro Environmental robustness

Em alguns ambientes, o sistema poderia não ser capaz de filtrar objetos estáticos dentro da cena, principalmente se tiverem formas especiais.

Isso poderia atrasar a reativação do sistema.

Com o parâmetro Environmental robustness é possível aumentar a robustez do sistema para filtrar melhor esses objetos.

No aplicativo LBK Designer em **Settings > Advanced**, a opção pode ser habilitada individualmente para cada sensor.

Aconselha-se fortemente ativar a opção somente nas aplicações de prevenção da reativação em que o tempo de resposta mais longo não tem influência no comportamento do sistema e apenas para os sensores instalados a uma altura inferior a 50 cm do chão na área monitorada.



ATENÇÃO



O parâmetro afeta o tempo de resposta do sistema para a função de segurança de detecção do acesso (máx. 200 ms).

8.6 Robustez eletromagnética

8.6.1 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

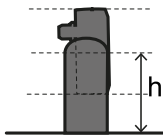
9.1 Conceitos básicos

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

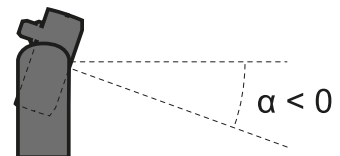
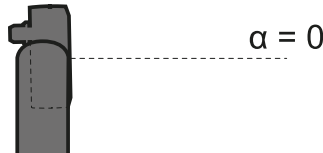
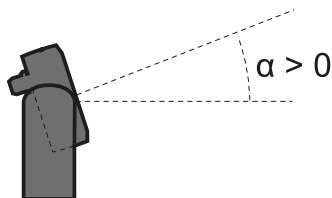
A altura de instalação (h) é definida como a distância entre o centro do sensor e o chão ou o plano de referência do sensor.



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 para cada sensor (ver Cobertura angular horizontal na página 58).

O campo de detecção efetivo do sensor depende também da altura e da inclinação de instalação do sensor (ver Cálculo do intervalo das distâncias na página 87).

As formas padrão do campo de visão estão descritas a seguir. Para os sensores 5.x, estão disponíveis a forma clássica e a forma em corredor (ver Campo de visão avançado (somente sensores 5.x) na página 80).

9.2.2 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

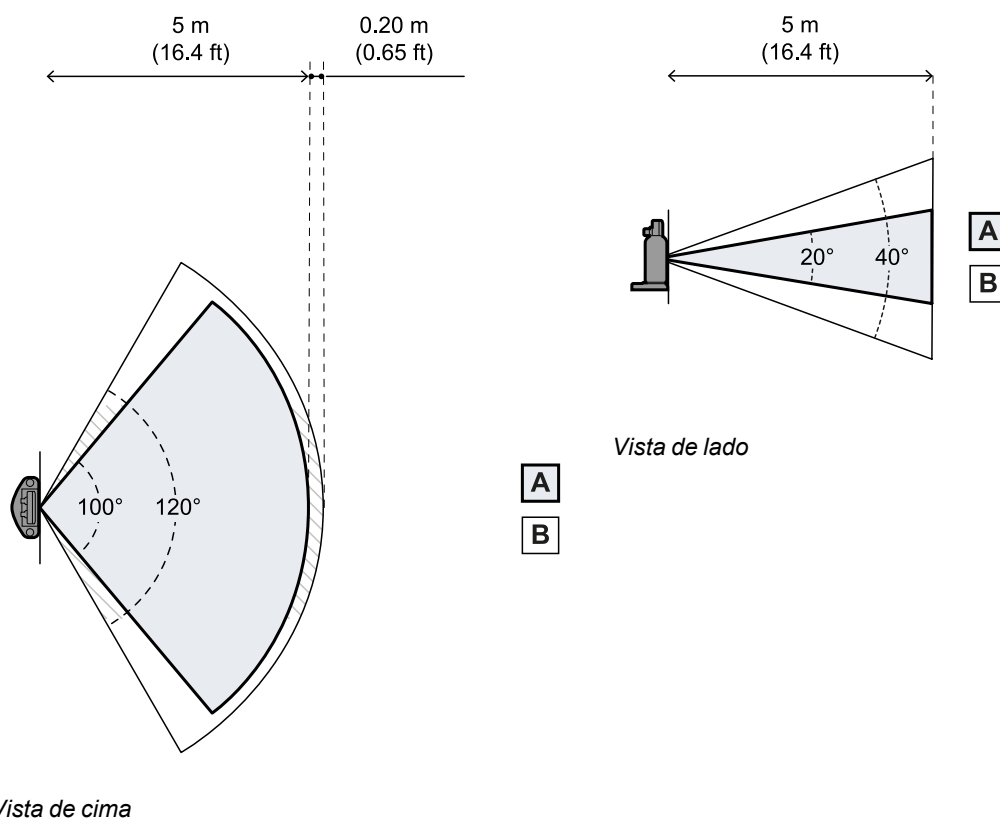
- zona de tolerância: na qual a detecção efetiva de um objeto ou pessoa em movimento depende das características do próprio objeto (ver Fatores que afetam o sinal refletido na página 57).

9.2.3 Dimensões para a função de detecção do acesso

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.

Nota: as dimensões da zona de tolerância descritas referem-se à detecção de pessoas.

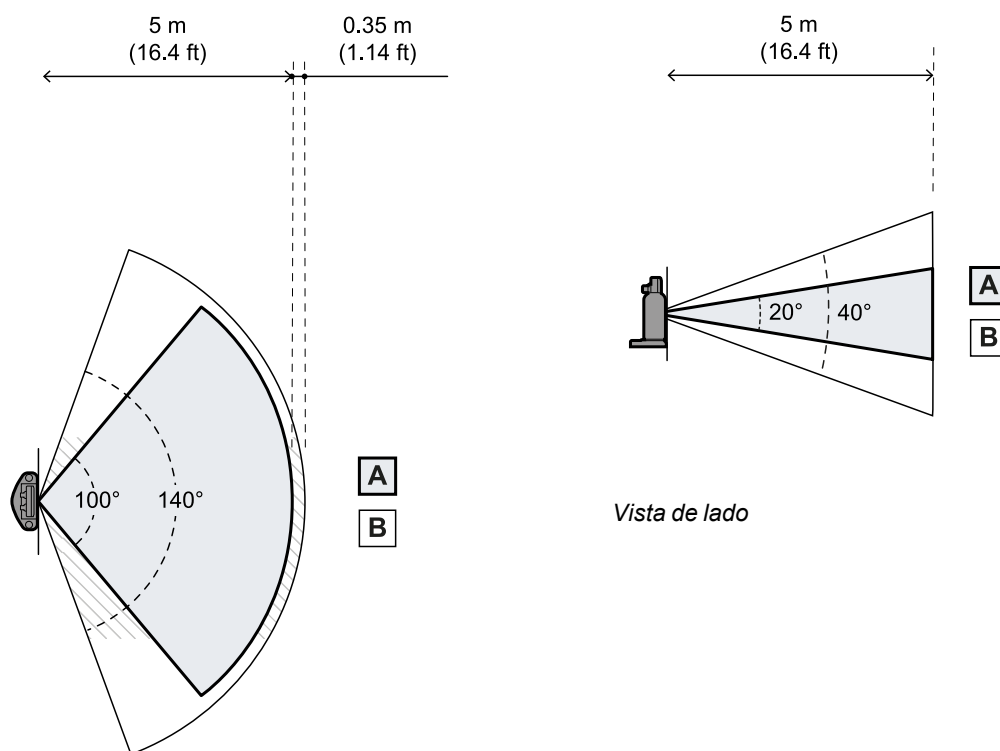


9.2.4 Dimensões para a função de prevenção da reativação

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.

Nota: as dimensões da zona de tolerância descritas referem-se à detecção de pessoas.

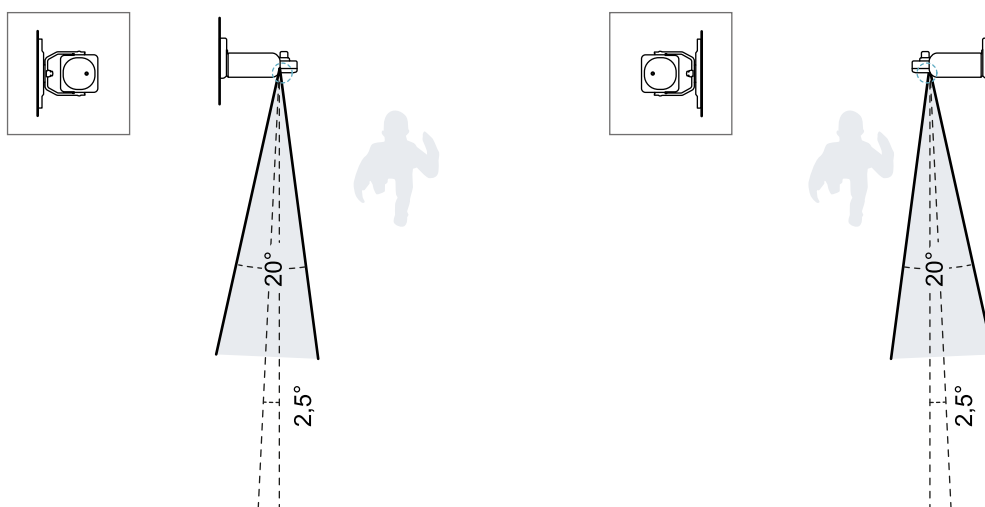


Vista de cima

9.2.5 Posição do campo de visão

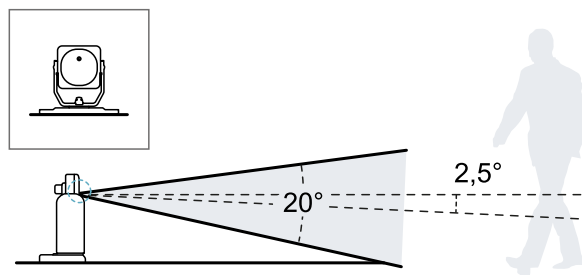
A posição do campo de visão apresenta um desalinhamento de 2,5°. Para compreender qual é a posição efetiva do campo de visão do sensor, considere a posição do LED:

- para a esquerda, com o LED do sensor à direita (relativamente ao centro do sensor, observando o sensor de frente)
- para a direita, com o LED do sensor à esquerda (relativamente ao centro do sensor, observando o sensor de frente)
- para baixo, com o LED do sensor em cima



Vista de cima com inclinação do sensor a 0°.

Vista de cima com inclinação do sensor a 0°.



Vista lateral com inclinação do sensor a 0°.

9.3 Campo de visão avançado (somente sensores 5.x)

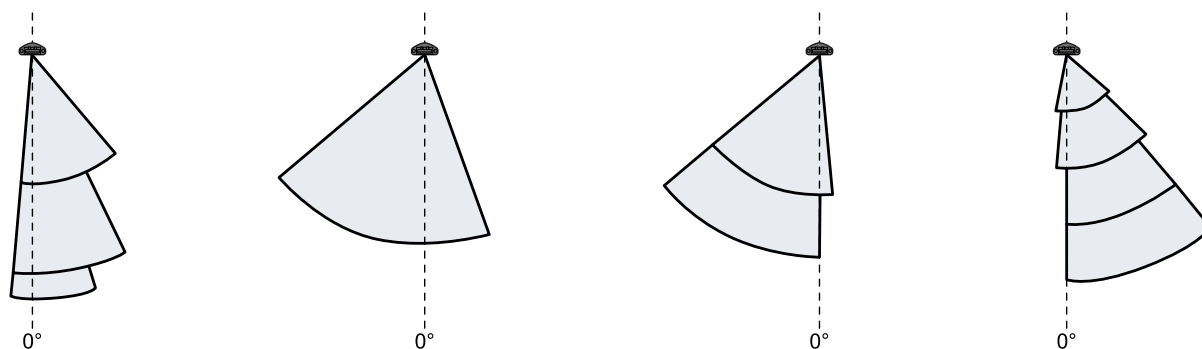
9.3.1 Introdução

O campo de visão de cada sensor pode assumir duas formas:

- Clássica
- Corredor

9.3.2 Campo de visão clássico

A forma clássica permite escolher a forma padrão do campo de visão e torná-la assimétrica, se necessário. Cada campo de detecção pode ter a própria cobertura angular simétrica/assimétrica.

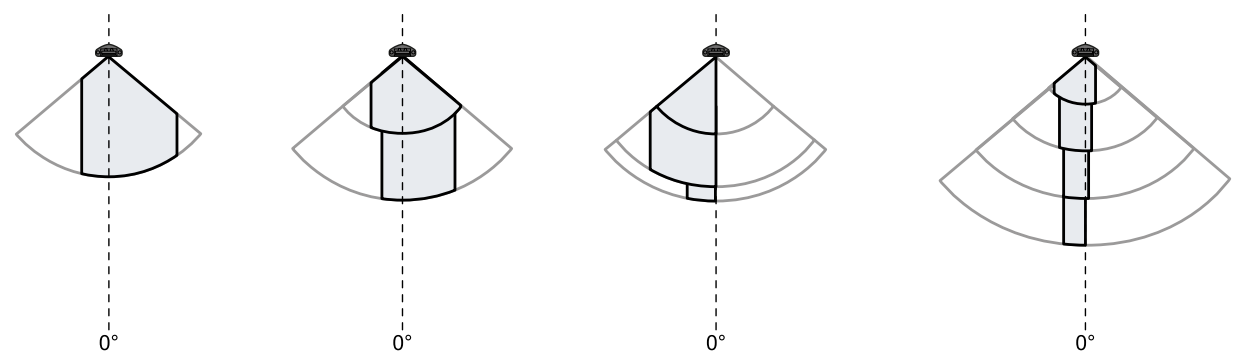


Condições:

- O eixo do sensor deve estar sempre incluído em todos os campos de detecção.
- A cobertura angular horizontal de cada campo de detecção deve ser maior ou igual à cobertura angular horizontal dos campos de detecção seguintes.
- A largura mínima do campo de visão é de 10°.

9.3.3 Campo de visão em corredor

A forma em corredor permite personalizar a forma do campo de visão. Partindo da forma padrão com a cobertura angular máxima, é possível dividi-la lateralmente em duas superfícies planas paralelas ao eixo do sensor. A largura do corredor pode ser personalizada para cada campo de detecção.



Condições:

- O eixo do sensor deve estar sempre incluído em todos os campos de detecção.
- A largura do corredor de cada campo de detecção deve ser maior ou igual à largura do corredor dos campos de detecção seguintes.
- A largura mínima do corredor é de 20 cm.

9.4 Cálculo da distância de separação

9.4.1 Introdução

A fórmula utilizada pelo LBK SBV System para calcular a distância de separação baseia-se na norma ISO 13855:2024 e está descrita nas próximas seções. A norma foi utilizada como diretriz para definir a distância de separação para os dispositivos volumétricos que podem ser alcançados a partir de diferentes direções.

9.4.2 Fórmula para as aplicações estacionárias

Para calcular a distância de separação (S) para as aplicações estacionárias, use a seguinte fórmula:

$$S = K * T + D_{DS} + Z$$

Onde:

Variável	Descrição	Valor	Unidade de medida	Notas
K	Velocidade de aproximação máxima	1600	mm/s	A velocidade de aproximação máxima considerada é de 1600 mm/s porque os RPDs são dispositivos de proteção do corpo. Isso está em linha com a definição de velocidade de aproximação da norma ISO 13855:2024.
T	Resposta global do sistema	Ver ISO 13855	s	O tempo de resposta global do sistema T inclui porções de tempo que variam com base no tipo de maquinário, nos meios de proteção utilizados e nos elementos do SRP/CS abrangidos pela função de segurança.

Variável	Descrição	Valor	Unidade de medida	Notas
D_{DS}	Distância de alcance	- Se $H_{DT} \leq 1000$ $D_{DS} = 1200$ - Se $1000 < H_{DT} < 1400$, $D_{DS} = 1200 - [(H_{DT} - 1000) \cdot 0,875]$ - Se $H_{DT} \geq 1400$, $D_{DS} = 850$	mm	Para a definição de H_{DT} , consulte a ISO 13855:2024. Para mais detalhes sobre H_{DT} , consulte Considerações para o cálculo da distância de alcance abaixo.
Z	Fator de distância suplementar	Ver ISO 13855:2024.	mm	A zona de tolerância já está considerada na distância de detecção fornecida, conforme indicado na norma IEC TS 61496-5. Não é necessário acrescentar valores de correção para a zona de tolerância no cálculo da distância de separação.

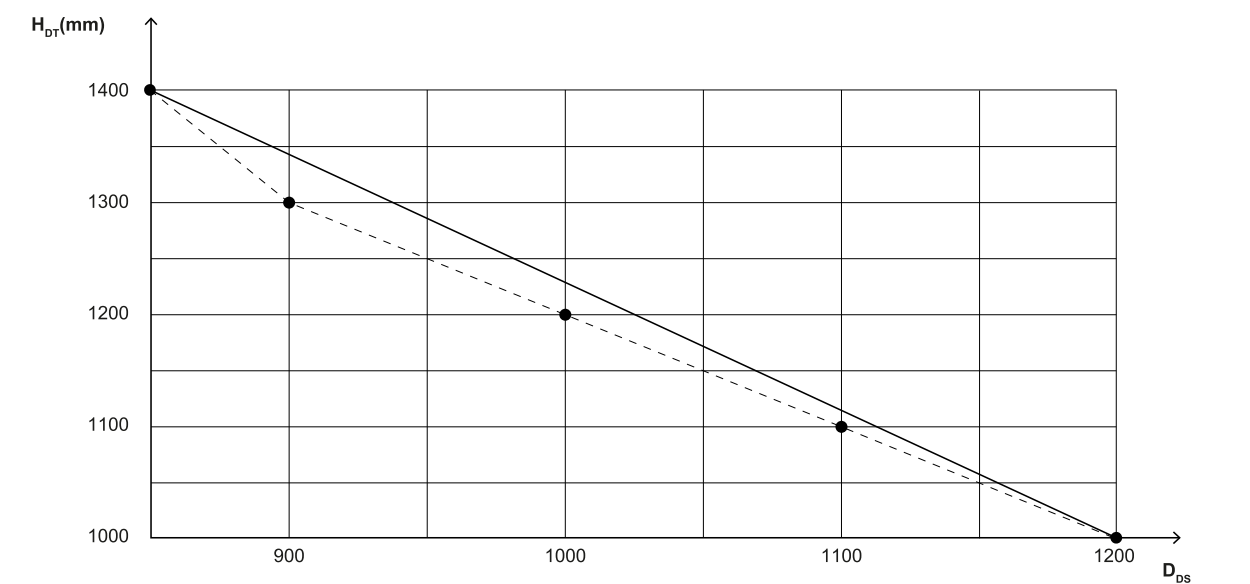
Nota: quando se utiliza o Fieldbus, o cálculo do tempo de resposta global deve considerar o tempo de ciclo.

9.4.3 Considerações para o cálculo da distância de alcance

A distância de alcance D_{DS} pode ser calculada a partir da altura da zona de detecção H_{DT} com base nas seguintes considerações:

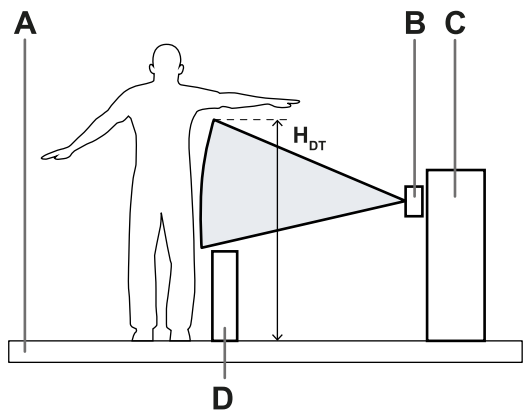
- se o valor H_{DT} superar 1400 mm, uma pessoa pode introduzir apenas um braço (ver Exemplo de $H_{DT} \geq 1400$ mm (abordagem paralela) na página seguinte).
- se o valor H_{DT} for inferior a 1000 mm, uma pessoa pode introduzir um braço e parte do busto (ver Exemplo de $H_{DT} \leq 1000$ mm (abordagem paralela) na página seguinte).

A fórmula para o cálculo do valor D_{DS} é definida utilizando uma abordagem conservadora derivada dos valores extraídos da Tabela 2 da norma ISO 13855:2024.



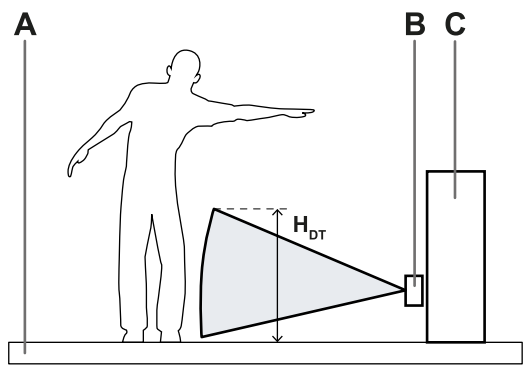
Linha	Descrição
-----	Distância de alcance em uma zona vertical segundo a Tabela 2 da norma ISO 13855
_____	Distância de alcance segundo a fórmula $1200 - [(H_{DT} - 1000) * 0,875]$

Exemplo de $H_{DT} \geq 1400$ mm (abordagem paralela)



Parte	Descrição
A	Plano de referência
B	RPD
C	Zona perigosa
D	Obstáculo

Exemplo de $H_{DT} \leq 1000$ mm (abordagem paralela)



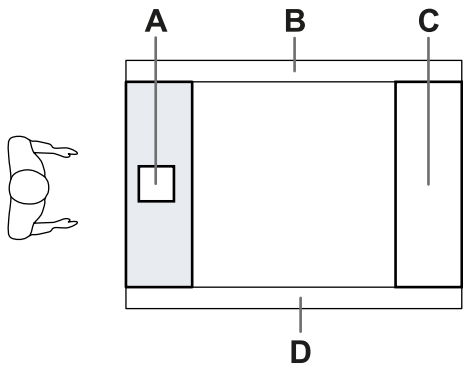
Parte	Descrição
A	Plano de referência
B	RPD
C	Zona perigosa

9.4.4 Cálculo da altura da zona de detecção e posição dos sensores

Para calcular a altura da zona de detecção H_{DT} , utilize as diretrizes da norma ISO 13855:2024 para a abordagem tanto paralela como ortogonal.

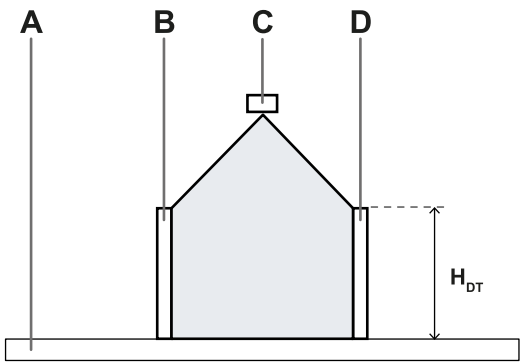
O sensor deve ser instalado de maneira a impedir o acesso à parte inferior (ver ISO 13855:2024). Se a distância vertical em relação ao plano de referência H_D for superior a 200 mm, existirá o risco de um acesso accidental não detectado abaixo da zona de detecção. Este aspecto deve ser levado em consideração na apreciação do risco e, se necessário, devem ser adotadas medidas de proteção adicionais.

Exemplo de H_{DT} para a abordagem ortogonal (vista de cima)



Parte	Descrição
A	RPD
B	Estrutura protetora
C	Zona perigosa
D	Estrutura protetora

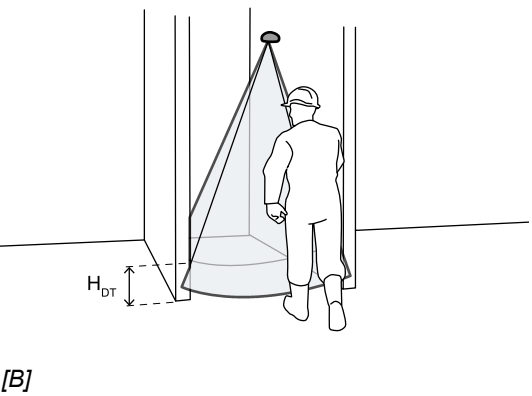
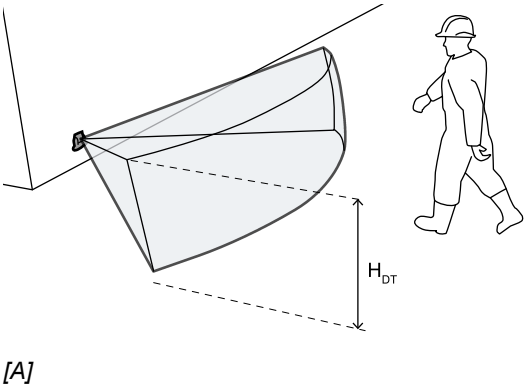
Exemplo de H_{DT} para a abordagem ortogonal (vista frontal)

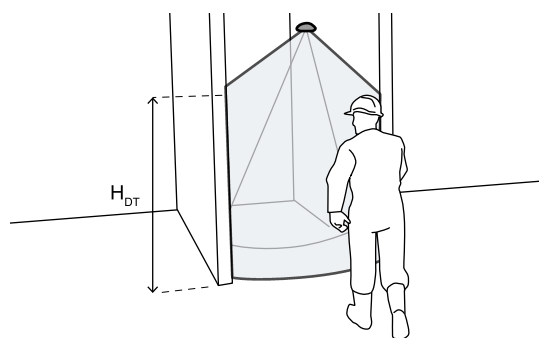


Parte	Descrição
A	Plano de referência
B	Estrutura protetora
C	RPD
D	Estrutura protetora

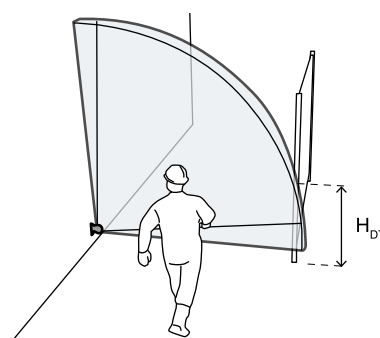
9.4.5 Exemplos

Apresentamos a seguir um outro exemplo de identificação de H_{DT} para a abordagem paralela [A], além de exemplos de identificação de H_{DT} para a abordagem ortogonal [B], [C] e [D].





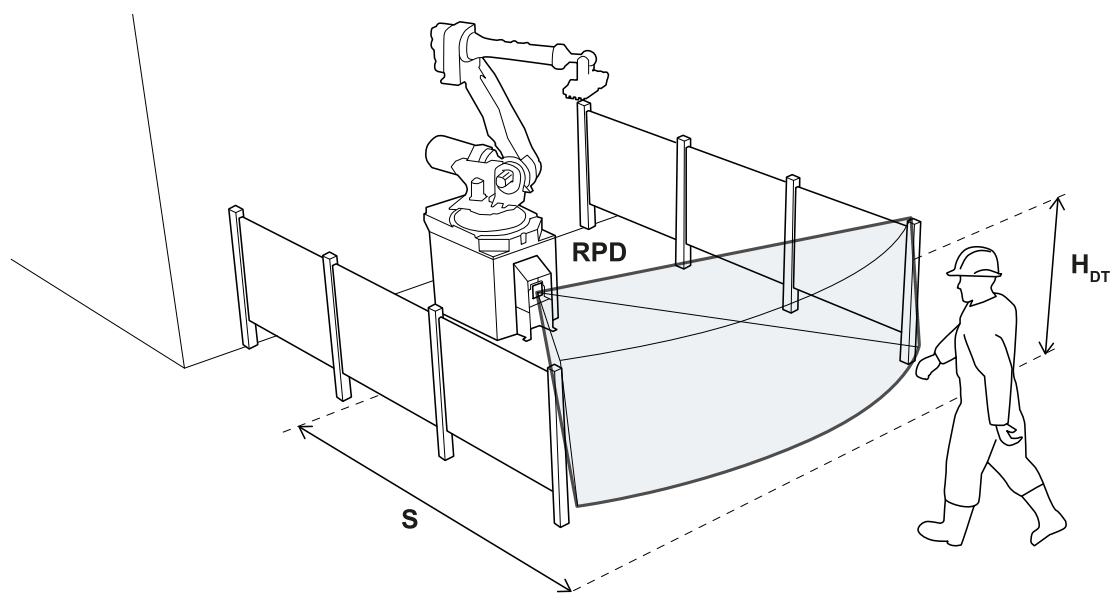
[C]



[D]

9.4.6 Exemplos de cálculo da distância de separação - abordagem paralela

Apresentamos a seguir o exemplo de um operador que se aproxima de uma zona perigosa protegida por um RPD.



Exemplo

- Tempo de parada global $T = 0,2 \text{ s}$
- $H_{DT} = 1200 \text{ mm}$
- $Z_P = 0 \text{ mm}$
- $Z_M = 100 \text{ mm}$

Aplicando a fórmula para o cálculo da distância de alcance:

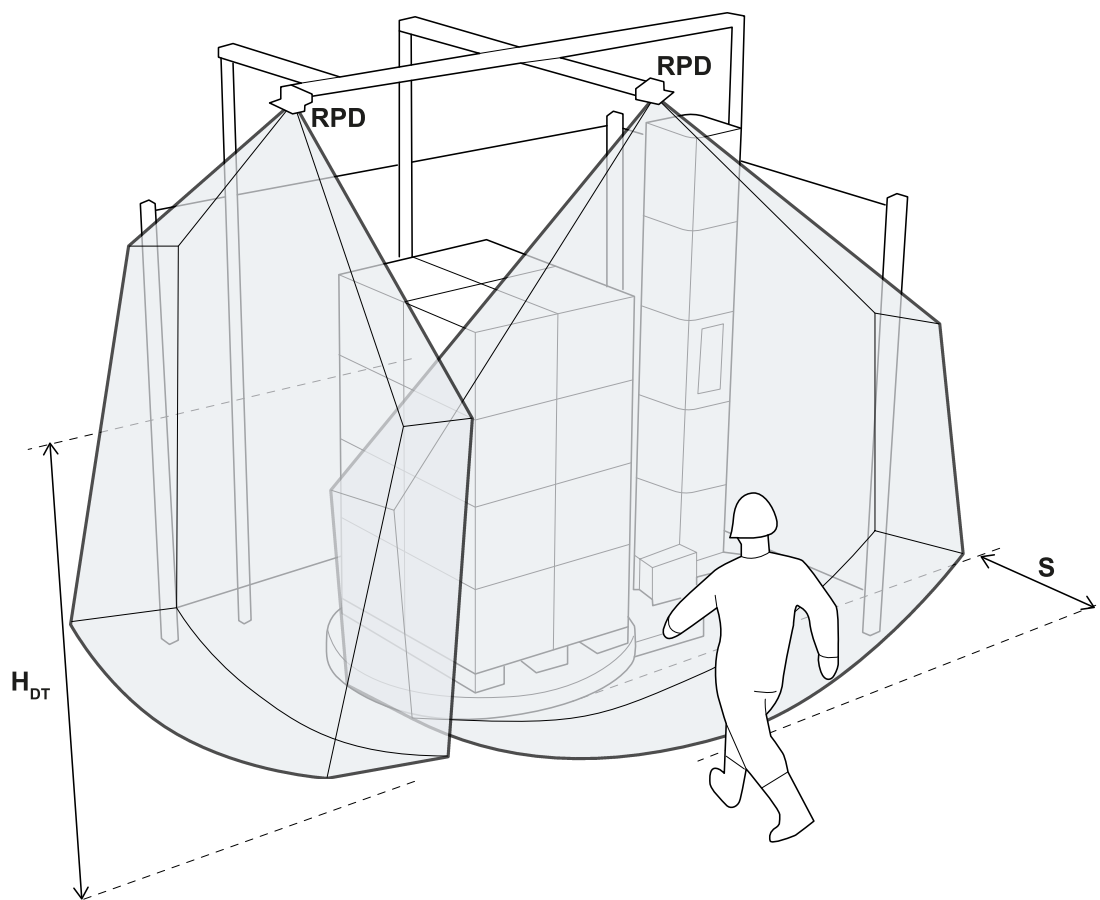
$$D_{DS} = 1200 - [(H_{DT} - 1000) * 0,875] = 1200 - 175 = 1025 \text{ mm}$$

Com base nesses valores, a distância de separação global é a seguinte:

$$S = 1600 \times 0,2 + 1025 + 100 = 1445 \text{ mm}$$

9.4.7 Exemplos de cálculo da distância de separação - abordagem ortogonal

Apresentamos a seguir o exemplo de um operador que se aproxima de uma zona perigosa protegida por um RPD.



Exemplo

- Tempo de parada global $T = 0,1 \text{ s}$
- $H_{DT} = 2200 \text{ mm}$
- $Z = 0 \text{ mm}$

Aplicando a fórmula para o cálculo da distância de alcance:

$$D_{DS} = 850 \text{ mm}$$

Com base nesses valores, a distância de separação global é a seguinte:

$$S = 1600 \times 0,1 + 850 + 0 = 1010 \text{ mm}$$

9.4.8 Fórmula para as aplicações móveis

Para calcular a profundidade da distância de separação (S) das aplicações móveis, use a seguinte fórmula:

$$S = K * T + C$$

Onde:

Variável	Descrição	Valor	Unidade de medida
K	Velocidade máxima do veículo/parte do maquinário *.	Para uma distância de detecção ≤ 4 m: K ≤ 3000 Para uma distância de detecção > 4 m: K ≤ 2000	mm/s
T	Tempo de resposta global do sistema	Ver ISO 13855**	s
C	Valor de correção	200	mm

Nota*: considera-se apenas a velocidade do veículo ou da parte de maquinário. Pressupondo que a pessoa reconheça o perigo e permaneça parada.

Nota:** o tempo de resposta global do sistema T inclui porções de tempo que variam com base no tipo de maquinário, nos meios de proteção utilizados e nos elementos do SRP/CS abrangidos pela função de segurança.

Nota: quando se utiliza o Fieldbus, o tempo de ciclo deve estar incluído no cálculo do tempo de resposta global.

Exemplo 1

- velocidade máxima do veículo = 2000 mm/s
- tempo de parada do maquinário = 0,5 s

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

$$S = 2000 * 0,6 + 200 = 1400 \text{ mm}$$

9.5 Cálculo do intervalo das distâncias

9.5.1 Introdução

O intervalo das distâncias de detecção de um sensor depende da inclinação (α) e da altura de instalação (h) do sensor. A distância de detecção de cada campo de detecção (**Dalarm**) depende de uma distância **d** que deve estar dentro do intervalo das distâncias permitidas.

As fórmulas para o cálculo das distâncias estão reproduzidas a seguir.

ATENÇÃO



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

9.5.2 Legenda

Elemento	Descrição	Unidade de medida
α	Inclinação do sensor	graus
h	Altura de instalação do sensor	m
d	Distância de detecção (linear) Deve estar no interior do intervalo de distâncias permitidas (ver Configurações de instalação na página seguinte).	m
Dalarm	Distância de detecção (real)	m

Elemento	Descrição	Unidade de medida
D ₁	Distância de início da detecção (para as configurações 2 e 3); distância de fim da detecção (para a configuração 1)	m
D ₂	Distância de fim da detecção (para a configuração 3)	m

9.5.3 Configurações de instalação

Com base na inclinação do sensor (α), são possíveis três configurações:

- $\alpha \geq +13^\circ$: configuração 1, o campo de visão do sensor nunca intersecciona o chão
- $-7^\circ \leq \alpha \leq +12^\circ$: configuração 2, a parte superior do campo de visão do sensor nunca intersecciona o chão
- $\alpha \leq -8^\circ$: configuração 3, a parte superior e a parte inferior do campo de visão sempre interseccionam o chão

Nota: o sinal positivo (+) indica a inclinação para cima e o sinal negativo (-), a inclinação para baixo.

9.5.4 Cálculo do intervalo das distâncias

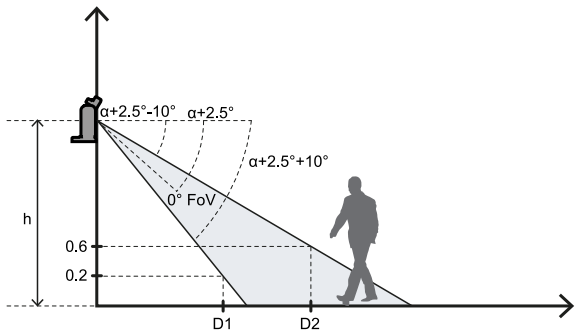
O intervalo das distâncias de detecção de um sensor depende da configuração:

Configuração	Intervalo das distâncias
1	De 0 m a D ₁
2	De D ₁ a 5 m
3	De D ₁ a D ₂

$$D_1 = \frac{h-0.2}{\tan((-\alpha)+2.5^\circ+10^\circ)}$$

$$D_2 = \frac{h-0.6}{\tan((-\alpha)+2.5^\circ-10^\circ)}$$

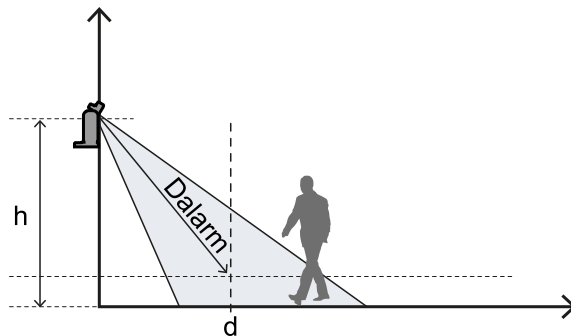
Apresentamos a seguir um exemplo para a configuração 3, com D₁ = 0,9 m e D₂ = 1,6 m.



9.5.5 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.



$$Dalarm = \sqrt{d^2 + (h - 0.2)^2}$$

9.6 Recomendações para o posicionamento dos sensores

9.6.1 Para a função de detecção do acesso

Fornecemos a seguir algumas recomendações para o posicionamento dos sensores para a função de detecção do acesso:

- Se a distância entre o chão e a porção inferior do campo de visão for superior a 20 cm, adote precauções para evitar que seja detectada também uma pessoa que entra na zona perigosa sob o volume monitorado pelo campo de visão.
- Se a altura em relação ao chão for inferior a 20 cm, instale o sensor com uma inclinação mínima de 10° para cima.
- A altura de instalação (do chão ao centro do sensor) deve ser maior ou igual a 15 cm.

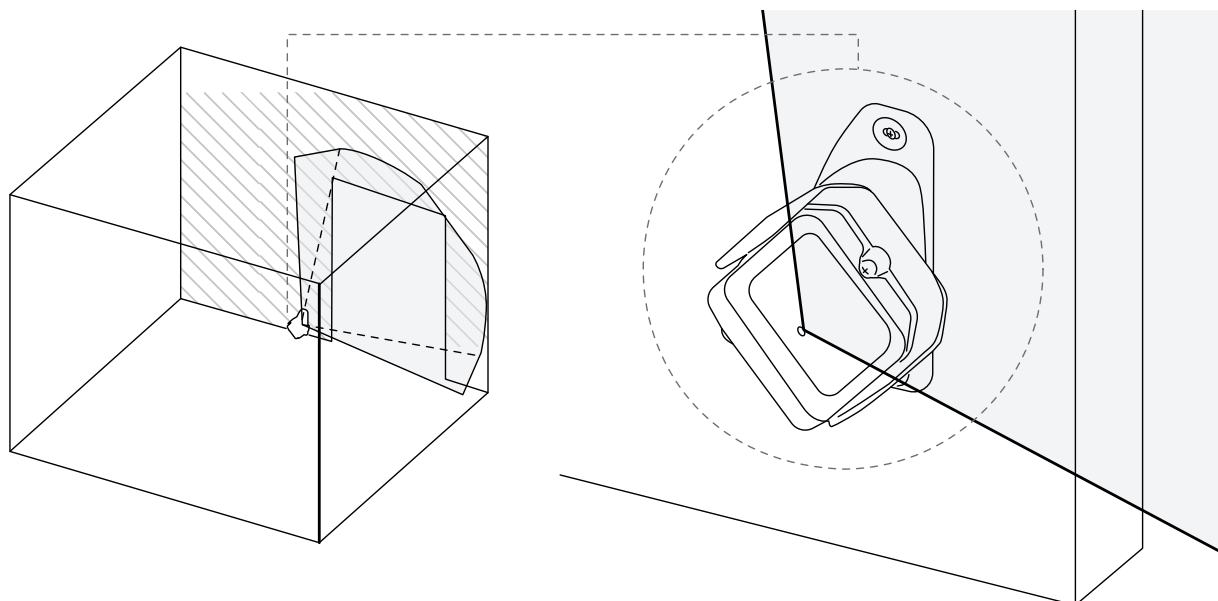
9.6.2 Para o controle dos acessos de uma entrada

 ATENÇÃO	
	Adote todas as precauções necessárias para impedir que as pessoas subam em qualquer lugar onde exista este risco.

Fornecemos a seguir algumas recomendações para o posicionamento dos sensores, se forem instalados para o controle de uma entrada:

- A altura de instalação (do chão ao centro do sensor) deve ser maior ou igual a 20 cm.
- A cobertura angular horizontal deve ser de 90°.
- A inclinação deve ser de 40° para cima.
- A rotação ao redor do eixo z deve ser de 90°.

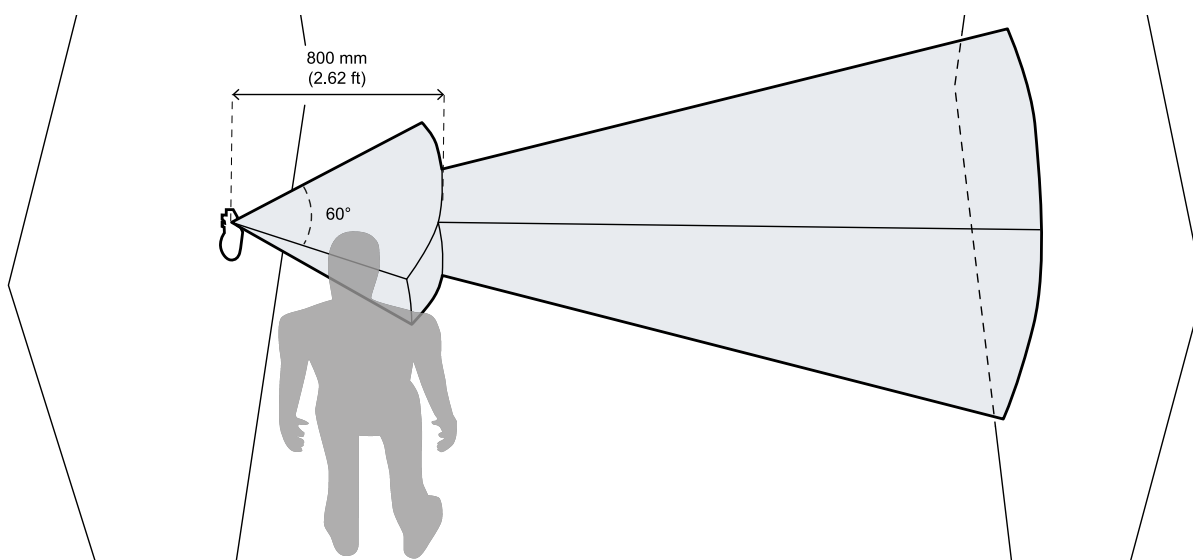
Apresentamos a seguir um exemplo:



⚠ ATENÇÃO



A cobertura angular horizontal nos primeiros 800 mm do campo de visão deve ser de pelo menos 60°. Se não for possível respeitar esta especificação, adote precauções para evitar o acesso das pessoas nos primeiros 800 mm do campo de visão.



9.6.3 Para a função de prevenção da reativação

Fornecemos a seguir algumas recomendações para o posicionamento dos sensores para a função de prevenção da reativação:

- A altura de instalação (do chão ao centro do sensor) deve ser maior ou igual a 15 cm.

9.7 Instalações em elementos móveis (aplicação móvel)

9.7.1 Introdução

Os sensores podem ser instalados em veículos em movimento ou em partes móveis do maquinário.

As características do campo de detecção e do tempo de resposta são as mesmas das instalações estacionárias.

9.7.2 Limites de velocidade

A detecção só é garantida se a velocidade do veículo ou da parte de maquinário ficar:

- para uma distância de detecção menor ou igual a 4 m, de 0,1 m/s a 3 m/s
- para uma distância de detecção superior a 4 m, de 0,1 m/s a 2 m/s

Nota: considera-se apenas a velocidade do veículo ou da parte de maquinário. Pressupondo que a pessoa reconheça o perigo e permaneça parada.

9.7.3 Condições para a geração do sinal de detecção

Um sensor montado em partes em movimento detecta os objetos estáticos como objetos em movimento.

O sensor ativa um sinal de detecção quando são satisfeitas as seguintes condições:

- A seção transversal do radar, ou RCS (Radar Cross-Section), de objetos estáticos é maior ou igual à RCS de um corpo humano.
- A velocidade relativa entre objetos e sensor é maior do que a velocidade mínima necessária para a detecção.

9.7.4 Prevenção da reativação inesperada

Como para as instalações estacionárias, quando a parte em movimento na qual o sensor está instalado para devido a uma detecção, o sistema passa à função de segurança de prevenção da reativação (se **Safety working mode** não for **Always-on access detection**) e o sensor detecta a presença de um corpo humano (ver Orientações para o posicionamento dos sensores na página 66). Assim, os objetos estáticos são filtrados automaticamente e não são mais detectados.

A reativação do veículo móvel ou da parte móvel do maquinário na presença de objetos estáticos pode ser impedida com os seguintes métodos:

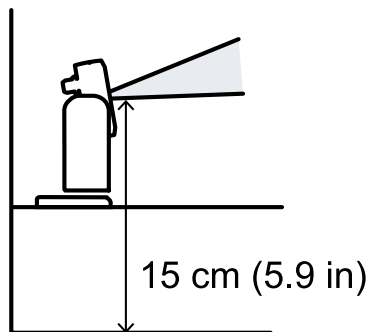
- Opção Detecção de objeto estático habilitada (ver Função de prevenção da reativação: opção Detecção de objeto estático na página 65).
- Função antiencobrimento: se a função estiver habilitada, acontecerá um erro quando o objeto estático estiver suficientemente próximo do sensor a ponto de limitar a detecção dele.

Nota: se a função antiencobrimento estiver ativa também quando o sensor estiver em movimento, é possível que sejam gerados alarmes falsos porque a mudança do ambiente durante o movimento poderia ser detectada como uma alteração.

- Reativação manual: a reativação é comandada externamente e somente depois de o objeto estático ter sido removido da trajetória do veículo ou da parte em movimento.
- Lógica da aplicação no CLP/unidade de controle que comanda a parada da parte em movimento de forma permanente se acontecerem mais de uma parada imediatamente depois da reativação da parte. Se o veículo ou a parte parar muito rapidamente depois da reativação, provavelmente significa que está presente um obstáculo estático. Quando a parte móvel está parada, o sensor não detecta mais o objeto; a parte volta a se movimentar, porém para de novo assim que detectar novamente um objeto.

9.7.5 Recomendações para a posição do sensor

Nas aplicações móveis, o sensor move-se junto com o veículo ou com as partes móveis do maquinário. Posicione o sensor de maneira que o chão seja excluído do campo de detecção, para evitar alarmes indesejados.



9.8 Instalações ao ar livre

9.8.1 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

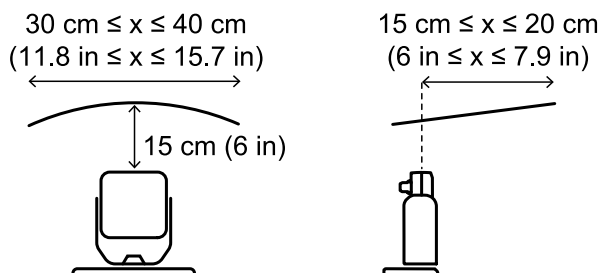


Condições atmosféricas diferentes das especificadas podem provocar um envelhecimento precoce do dispositivo.

9.8.2 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)



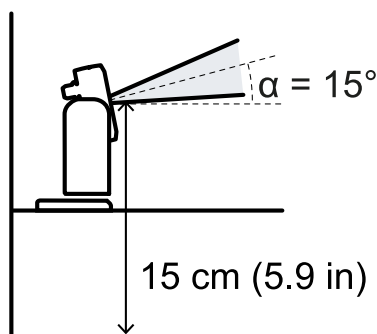
9.8.3 Recomendações para a posição do sensor

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 sugerida: valor mínimo 15°

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

Nota: se as recomendações indicadas anteriormente forem respeitadas e na área monitorada não estiverem presentes objetos estáticos, o sistema consegue resistir a precipitações de até 45 mm/h.



9.8.4 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 dos parafusos à prova de alteração na página 143) 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 143).
- 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 dos parafusos à prova de alteração na página 143), para utilização com o pino de segurança de cabeça hexagonal incluído no material fornecido com a unidade de controle.

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 SBV System em funcionamento

1. Calcule a posição do sensor (ver Posição do sensor na página 77) e a profundidade da zona perigosa (ver Cálculo da distância de separação na página 81).
2. "Instalar o LBK SBV System".
3. "Configurar o LBK SBV System".
4. "Validar as funções de segurança".

10.2 Instalar o LBK SBV System

10.2.1 Procedimento de instalação

1. "Instalar a unidade de controle".
2. Opcional. "Montar a armação de 3 eixos".
3. "Instalar os sensores".
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 144 e Conexões elétricas na página 148).

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 20 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.

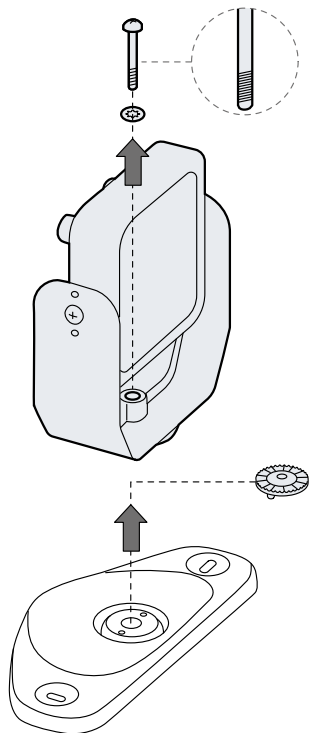
Nota: para conectar as entradas digitais corretamente, ver Limites de tensão e corrente das entradas digitais na página 145.

10.2.3 Montar a armação de 3 eixos

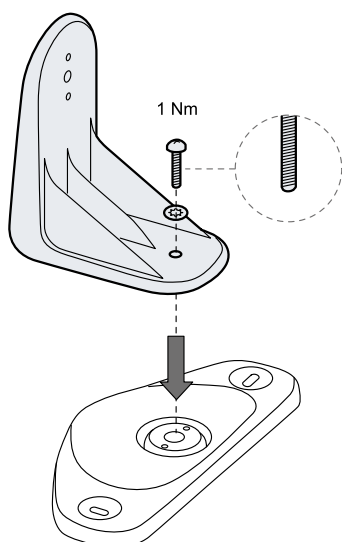
Nota: para um exemplo de instalação dos sensores, ver Exemplos de instalação dos sensores na página 100.

A armação que permite a rotação ao redor do eixo z (roll) é um acessório fornecido de série. Para montá-la:

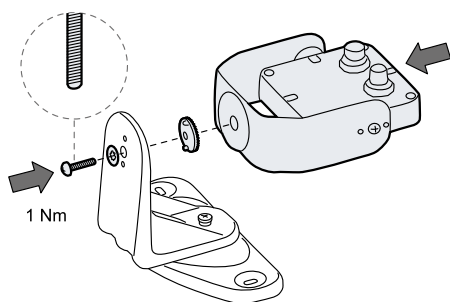
1. Desaperte o parafuso na parte inferior e tire a armação com o sensor e a virola de regulagem.



2. Fixe a armação para a rotação ao redor do eixo z na base. Use o parafuso à prova de alteração com a armação.



3. Monte a armação com o sensor e a virola de regulagem. Use o parafuso à prova de alteração com a armação.



10.2.4 Instalar os sensores

Nota: para um exemplo de instalação dos sensores, ver Exemplos de instalação dos sensores na página 100.

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.

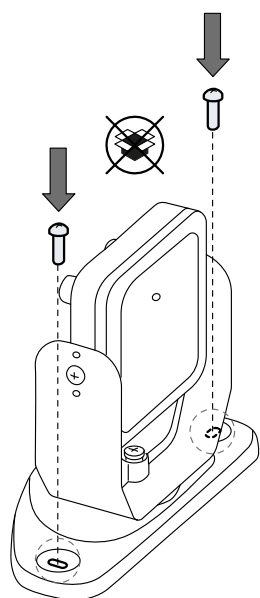
Nota: se não for utilizada uma armação para instalar o sensor, utilize parafusos à prova de alteração e o trava-rosca.

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

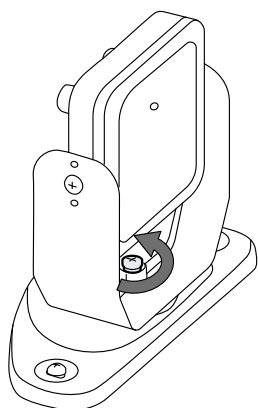


Certifique-se de que o suporte não atrapalhe os comandos do maquinário.



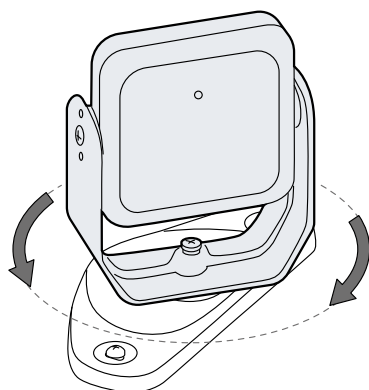
2. Desaperte o parafuso na parte inferior com uma chave Allen, para orientar o sensor.

Nota: para evitar danificar a armação, desaperte o parafuso completamente antes de orientar o sensor.

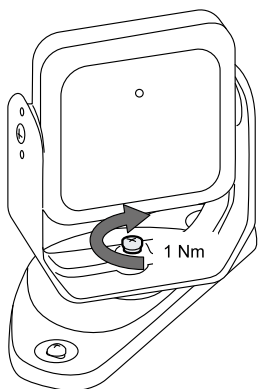


3. Oriente o sensor até obter a posição desejada.

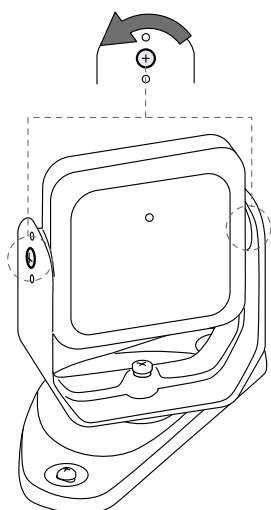
Nota: um entalhe corresponde a 10° de rotação.



4. Aperte o parafuso.

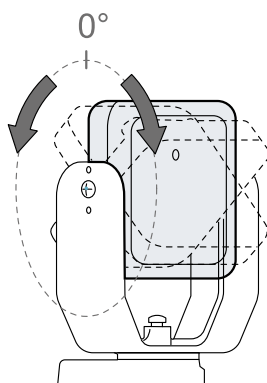


5. Desaperte os parafusos à prova de alteração para inclinar o sensor.

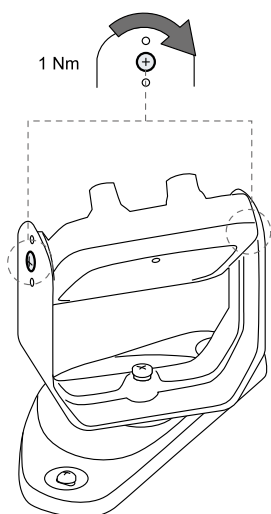


6. Oriente o sensor até obter a inclinação desejada (ver Posição do sensor na página 77).

Nota: um entalhe corresponde a 10° de inclinação. Para o ajuste fino da inclinação do sensor com uma precisão de 1° (ver Ajustar a inclinação do sensor com uma precisão de 1° na página 102).



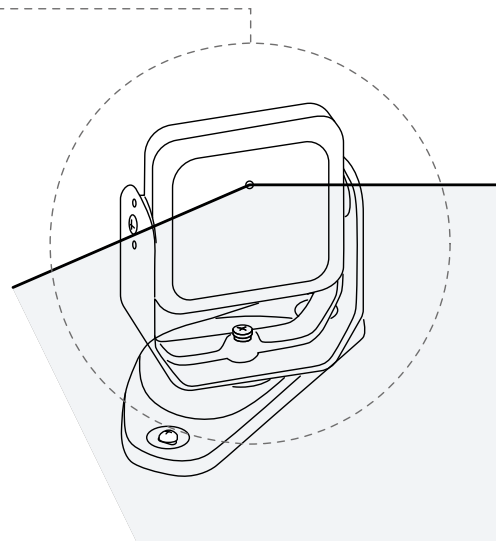
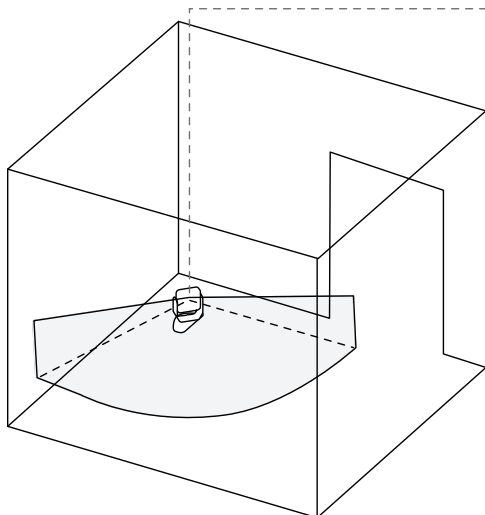
7. Aperte os parafusos.



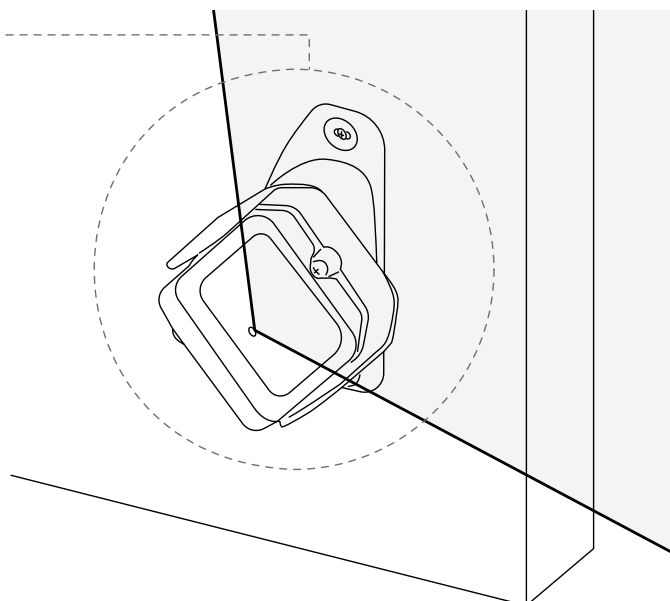
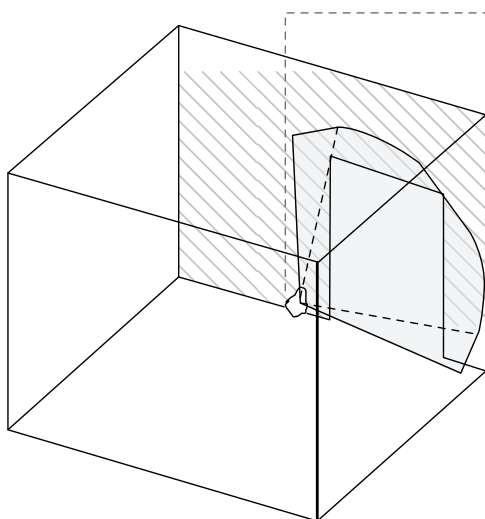
10.2.5 Exemplos de instalação dos sensores

AVISO

Para identificar o campo de visão do sensor, use como referência a posição do LED do sensor (ver Posição do campo de visão na página 79).

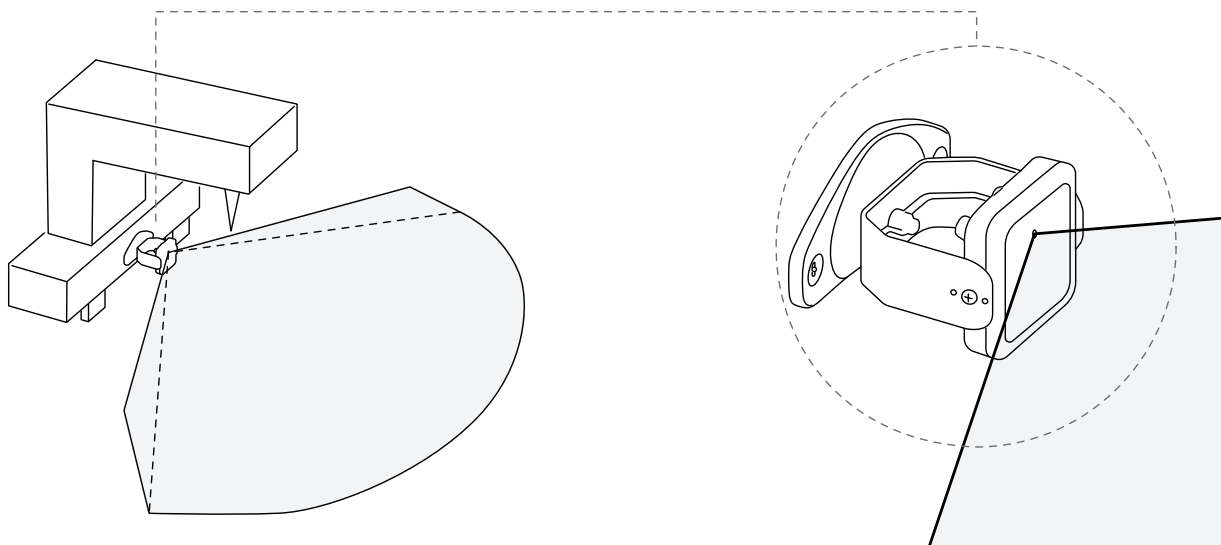


Instalação no chão



Instalação em parede (por exemplo para o controle do acesso a uma entrada).

Nota: instale o sensor de maneira a orientar o campo de visão para fora da zona perigosa, para evitar alarmes falsos (ver Posição do campo de visão na página 79).



Instalação no maquinário.

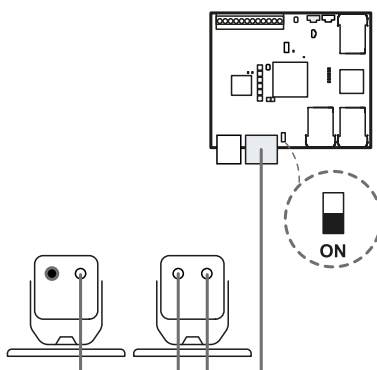
10.2.6 Conectar os sensores à unidade de controle

Nota: o comprimento total máximo da linha do barramento CAN é de 80 m.

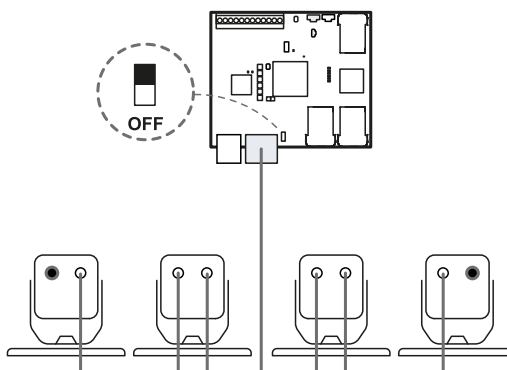
Nota: caso um sensor seja substituído, no aplicativo LBK Designer clique em **APPLY CHANGES** para confirmar a modificação.

1. Utilize uma ferramenta de validação de cabos (que pode ser baixada do site www.leuze.com), para decidir 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).

10.2.7 Exemplos de cadeias



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

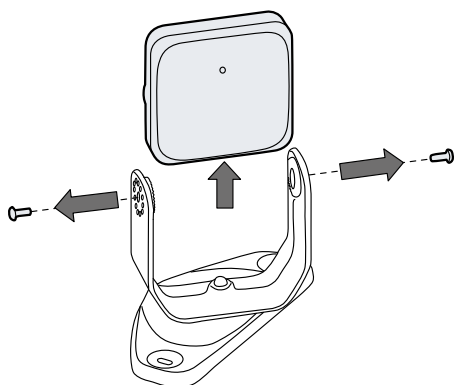


Cadeia com unidade de controle no interior dela e dois sensores com terminação bus

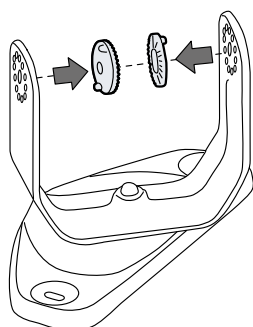
10.3 Ajustar a inclinação do sensor com uma precisão de 1°

10.3.1 Procedimento

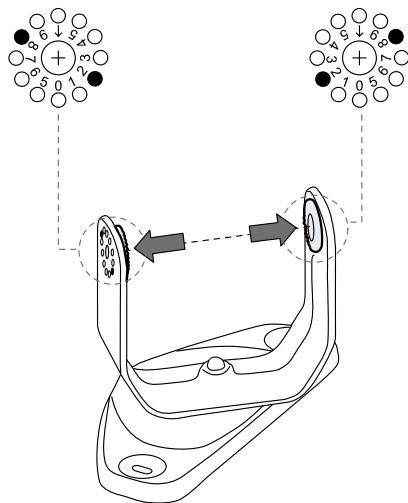
1. Remova os parafusos à prova de alteração e desmonte o sensor da armação.



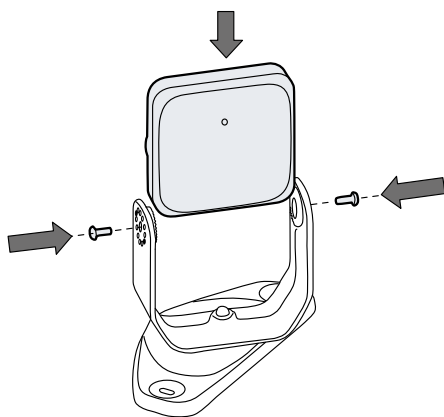
2. Remova a virola de regulagem interna da armação.



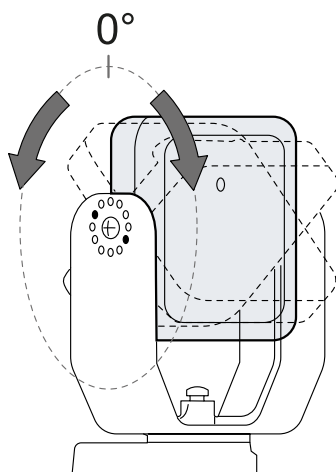
3. Reinstale a virola de regulação nos furos da armação aplicando o valor da inclinação desejada em graus (ver Como escolher a posição da virola de regulação na página seguinte).



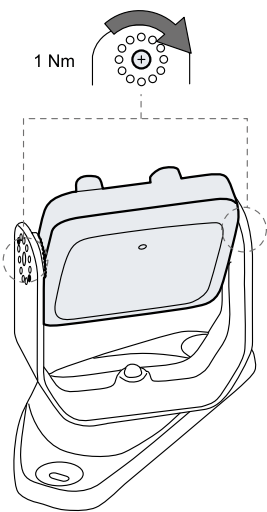
4. Instale o sensor e os parafusos à prova de alteração na armação (ver Como instalar o sensor na página seguinte).



5. Incline o sensor para cima ou para baixo de um número de entalhes correspondente ao valor decimal do ângulo desejado (por exemplo, para um ângulo de inclinação de $+38^\circ$, o valor decimal é 3: incline o sensor para cima de três entalhes).



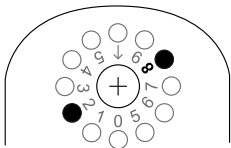
6. Aperte os parafusos.



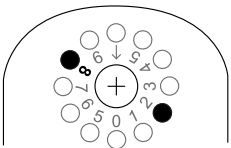
10.3.2 Como escolher a posição da virola de regulação

Em ambos os lados da armação, instale a virola de regulação no furo correspondente ao valor em graus desejado (0-9°).

Por exemplo, para 8° (para cima), +38° (para cima) e -18° (para baixo) o valor é sempre 8°:



Lado 1



Lado 2

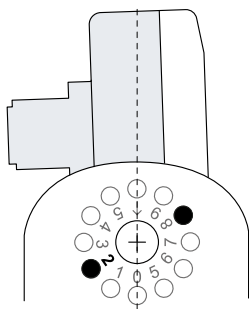
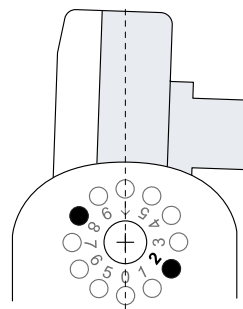
10.3.3 Como instalar o sensor

Para instalar o sensor na armação, respeite as regras indicadas a seguir:

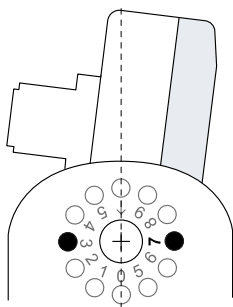
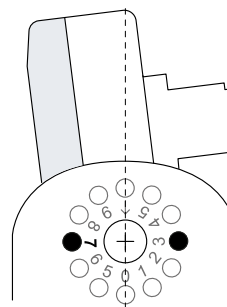
Para inclinar o sensor...	...instale o sensor da seguinte maneira	Ver
para cima	com o lado traseiro do corpo do sensor virado para o ângulo desejado	Exemplo 1 (para cima): +62° na página seguinte
para baixo	com o lado dianteiro do corpo do sensor virado para o ângulo desejado	Exemplo 2 (para baixo): -37° na página seguinte

Exemplo 1 (para cima): +62°

Neste exemplo, o lado traseiro do corpo do sensor está virado para os seguintes ângulos: 1°, 2°, 3°, 4°, 5°.

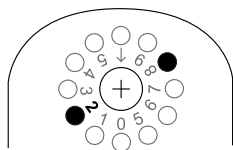
*Lado 1**Lado 2***Exemplo 2 (para baixo): -37°**

Neste exemplo, o lado dianteiro do corpo do sensor está virado para os seguintes ângulos: 5°, 6°, 7°, 8°, 9°.

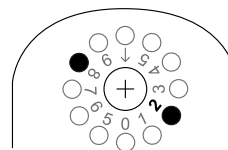
*Lado 1**Lado 2*

10.3.4 Exemplo de regulagem da inclinação do sensor a +62°

1. Instale a virola de regulagem no furo correspondente a 2°.

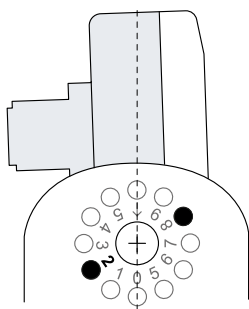


Lado 1



Lado 2

2. Instale o sensor na armação com o lado traseiro virado para o ângulo 2°.



3. Incline o sensor para cima de seis entalhes.

10.4 Configurar o LBK SBV System

10.4.1 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".

10.4.2 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. Opcional. Reinicialize e volte a atribuir todos os Node IDs.

8. Defina o país no qual o sistema está instalado.

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.

9. Somente se o país selecionado for **United States** ou **Canada**, defina o tipo de instalação no qual o sistema está instalado (**Indoor** ou **Outdoor**).

10. Selecione o tipo de aplicação:

- para as aplicações estacionárias, selecione **Stationary**.
- para a instalação em um pórtico móvel da máquina, em um caminhão, em trilhos, em um guindaste, selecione **Mobile**.
- para os veículos com direção autônoma e para os veículos com condutor, selecione **Vehicle**.

Nota: os algoritmos são otimizados para reduzir ao mínimo as interferências entre os sensores, em função das condições de instalação. Apesar dessa escolha não afetar os desempenhos e a robustez, a seleção do tipo de aplicação correto é obrigatória.

10.4.3 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.

 ATENÇÃO	
	Os valores desses parâmetros devem ser definidos com precisão porque são utilizados para otimizar o comportamento do sistema.

4. Selecione a forma da área (apenas para os sensores 5.x).
5. Defina o modo de funcionamento de segurança, a distância de detecção, a cobertura angular e o atraso para reativação, para cada campo de detecção de cada sensor.
6. Opcional. Habilite a opção **Static object detection** para cada campo de detecção somente se for necessário. Para os detalhes, ver Função de prevenção da reativação: opção Detecção de objeto estático na página 65.

10.4.4 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**.

10.4.5 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.

10.4.6 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.
- Automática: para atribuir o Node ID a todos os sensores de uma só vez. Deve ser feita quando todos os sensores estiverem conectados.

Nota: a unidade de controle atribui o Node ID em ordem crescente com base no ID do sensor (SID).

- 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.
automática	1. Clique em DISCOVER CONNECTED SENSORS para visualizar os sensores conectados. 2. Clique em ASSIGN NODE IDS > Automatic: a unidade de controle atribui o Node ID em ordem crescente com base no ID do sensor (SID).
semiautomática	Clique em ASSIGN NODE IDS > Semi-automatic e siga as instruções exibidas.

10.4.7 Sincronizar as unidades de controle

Se na área estiverem presentes mais de uma unidade de controle, siga estas instruções:

1. No aplicativo LBK Designer, clique em **Settings > Advanced**.
2. Em **Multi-controller synchronization**, atribua um **Controller channel** diferente a cada unidade de controle.

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.

10.5 Validar as funções de segurança**10.5.1 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.

10.5.2 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 63.
- Não devem estar presentes objetos que encubram o alvo completamente.

Condições iniciais

- Maquinário desligado (condição segura)
- LBK SBV 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.
Critérios 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	- Para uma distância de detecção menor ou igual a 4 m: no intervalo [0, 1, 3] m/s, com uma atenção especial às velocidades mínimas e máximas. - Para uma distância de detecção superior a 4 m: no intervalo [0, 1, 2] 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 SBV 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 113.
5. Repita os passos 2, 3 e 4 para cada posição de ensaio.

10.5.3 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 SBV 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 4 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 20 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.

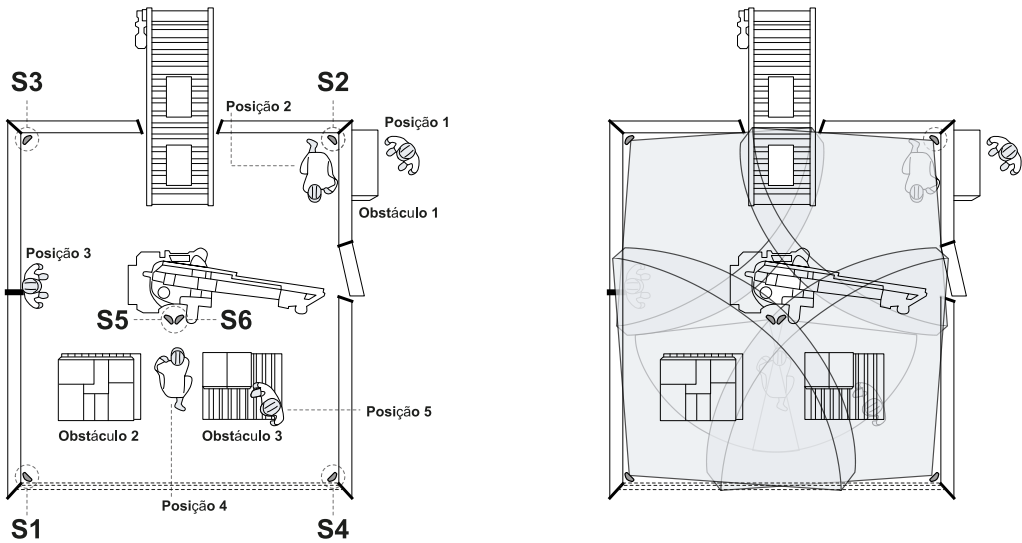
Teste de validação

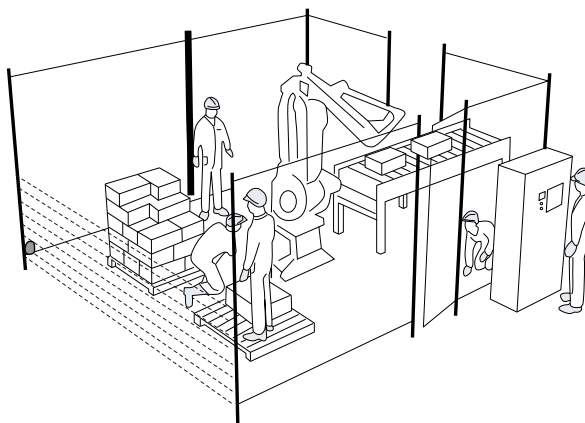
O procedimento de validação do sistema LBK SBV System está descrito a seguir:

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.

10.5.4 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 110.
3. Verifique se o sensor se comporta da forma esperada.

Nota: quando estiver habilitada a opção Detecção de objeto estático, o pequeno círculo vazio representa um alvo em movimento e o pequeno círculo preenchido, um alvo estático.

4. Verifique se a distância e o ângulo da posição de detecção do movimento correspondem aos valores previstos.

10.5.5 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.
- Somente para CIP Safety™: antes de introduzir a assinatura de configuração do CLP do maquinário, verifique a configuração da unidade de controle.
- Somente para CIP Safety™: verifique se os números SNN atribuídos a cada rede ou sub-rede de segurança são únicos em todo o sistema.

10.5.6 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 77).
	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 77). 2. Anotar ou corrigir a inclinação e altura de instalação dos sensores no relatório de configuração impresso.
	Atraso para a reativação inadequado (somente com a opção Detecção de objeto estático habilitada)	Modificar o parâmetro Restart timeout com o aplicativo LBK Designer e verificar se está ajustado a um intervalo mínimo de 4 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

10.6 Integração na rede Fieldbus

10.6.1 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)
- LBK ISC110E-C: Comunicação CIP Safety Guia de referência (Inxpect 100S_200S CIP RG_7_[DocLangCode]_pt-BR)

10.7 Gerenciar a configuração

10.7.1 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

10.7.2 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.

10.7.3 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
Node ID	Clique em Settings > Node ID Assignment
Função das entradas e das saídas	Clique em Settings > Digital Input-Output
Configuração dos grupos de campos de detecção	Clique em Settings > Detection field groups e selecione o grupo de 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
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.

10.7.4 Visualizar as configurações anteriores

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

10.8 Outros procedimentos

10.8.1 Mudar o idioma

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

10.8.2 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:

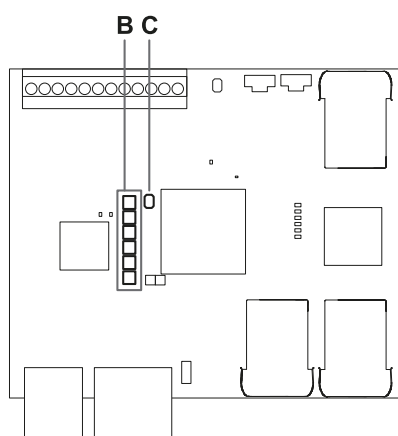
Procedimento com o aplicativo LBK Designer

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 156.

10.8.3 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 140).
5. Configure novamente a unidade de controle.

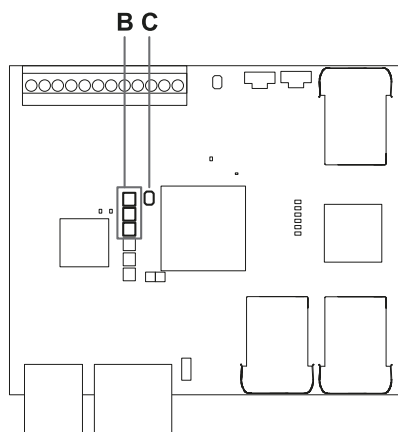
10.8.4 Restaurar os parâmetros de rede

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 156.

10.8.5 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.

10.8.6 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.

10.8.7 Definir os parâmetros MODBUS

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

10.8.8 Definir os parâmetros do Fieldbus

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

- para a interface PROFI-safe, os endereços F-address e o endianness do Fieldbus
- para a interface Safety over EtherCAT®, e o Safe address
- para a interface CIP Safety™, os ajustes de rede, o nome do host, o SNN e o endianness do Fieldbus

10.8.9 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 SBV 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 25 e LEDs de estado do sistema na página 30.

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 139).
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 139).

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 114). 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
Roxo fixo	-	Sensor no estado de boot (inicialização)	Entrar em contato com a assistência técnica.
Roxo piscando *	-	O sensor está recebendo uma atualização do firmware	Aguardar a conclusão da atualização sem desconectar o sensor.
Vermelho piscando. Dois sinais luminosos seguidos de uma pausa **	CAN ERROR	Sensor sem um identificador válido atribuído	Atribuir um Node ID ao sensor (ver Conectar os sensores à unidade de controle na página 101).

Estado	Mensagens do aplicativo	Problema	Solução
Vermelho piscando. Três sinais luminosos seguidos de uma pausa **	CAN ERROR	O sensor não recebe mensagens válidas da unidade de controle.	Verificar a conexão de todos os sensores da cadeia e certificar-se de que o número de sensores configurado no aplicativo LBK Designer seja igual ao número de sensores conectados fisicamente
Vermelho piscando. Quatro sinais luminosos seguidos de uma pausa **	SENSOR TEMPERATURE ERROR ou SENSOR POWER ERROR	Sensor em condição de erro de temperatura ou alimentado com uma tensão incorreta	Verificar se o sensor está conectado e se o comprimento do cabo não excede o limite máximo. 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.
Vermelho piscando. Cinco sinais luminosos seguidos de uma pausa **	MASKING, SIGNAL PATTERN ERROR ***	O sensor detectou um encobrimento (uma alteração) ou ocorreram outros erros do sinal do radar	Não disponível se o sensor estiver em muting. Verificar se o sensor está instalado corretamente e se a área está livre de objetos que possam encobrir o campo de visão dos sensores.
	MASKING REFERENCE MISSING	O sensor não consegue salvar a referência da área monitorada devido ao obscurecimento	Executar novamente a configuração do sistema verificando se não há nenhum movimento na área monitorada
	MSS ERROR/DSS ERROR	Erro encontrado pela função de diagnóstico relativo aos microcontroladores internos (MSS e DSS), aos seus periféricos internos ou às memórias	Se o problema persistir, entrar em contato com a assistência técnica.
Vermelho piscando. Seis sinais luminosos seguidos de uma pausa **	TAMPER ERROR	O sensor detectou uma variação na rotação ao redor dos eixos (alteração)	Não disponível se o sensor estiver em muting. Verificar se o sensor foi alterado ou se os parafusos laterais ou os parafusos de montagem estão desapertados.

Nota *: sinais luminosos em intervalos de 100 ms sem pausa

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 114).
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 118). Acesse o aplicativo LBK 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 118). Acesse o aplicativo LBK 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 121). Acesse o aplicativo LBK 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
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 130.

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 na página seguinte				
Detection exit	-	Ver Nível de detalhe para os eventos de início e de fim de detecção na página seguinte				
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 as informações adicionais são a distância de detecção (em mm) e o ângulo de detecção (em °)*no início da detecção

Formato:

CONTROLLER Detection access (distance mm/azimuth°)

CONTROLLER Detection exit

- NÍVEL 2: 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) e ângulo de detecção (em °)*no início da detecção, campo de detecção no fim da detecção.

Formato:

CONTROLLER Detection access (field #n, distance mm/azimuth°)

CONTROLLER Detection exit (field #n)

- NÍVEL 3/NÍVEL 4/NÍVEL 5. 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) e ângulo de detecção (em °)* no início da detecção, campo de detecção no fim da detecção
 - a nível de sensor e as informações adicionais lidas pelo sensor são: distância de detecção (em mm) e ângulo de detecção (em °)* no início da detecção, campo de detecção no fim da detecção

Formato:

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

SENSOR #k Detection access (distance mm/azimuth°)

CONTROLLER Detection exit (field #n)

SENSOR #k Detection exit

Nota*: ver Convenções relativas ao ângulo da posição do alvo na página 147.

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, a distância de detecção (em mm) e o ângulo de detecção (°)* (ver Nível de detalhe para os eventos de início e de fim de detecção na página anterior).

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

Nota*: ver Convenções relativas ao ângulo da posição do alvo na página 147.

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 (FIELDBUS 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 escritura e leitura de operação interna excedido
NO_SD	cartão microSD não presente
WRITE OPERATION FAILED	Erro de escritura 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 Erro 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 está configurado corretamente.

A lista dos erros de configuração dos sensores é a seguinte:

Erro	Significado
UNKNOWN MODEL-TYPE	Modelo-tipo desconhecido
WRONG MODEL-TYPE	Modelo-tipo diferente do definido durante a configuração do sistema
RADIO BANDWIDTH n.a.	Largura de banda rádio selecionada não suportada
STATIC OBJECT DETECTION n.a.	Detecção de objeto estático não suportada
CUSTOM TARGET DETECTION n.a.	Detecção de alvo personalizado não suportada
ADVANCED FOV n.a.	Campo de visão avançado não suportado
ANTI-MASKING REF	Erro durante a aquisição da referência para o antiencobrimento
ANTI-ROTATION REF	Erro durante a aquisição da referência para a antirrotação ao redor dos eixos
TIMEOUT	Erro de tempo limite excedido durante a restauração operacional do sistema
ASSIGN NODE ID ERROR	Erro durante a programação do Node ID no decorrer da restauração operacional do sistema
SEQUENCE, STREAM SEQUENCE, STREAM END, STREAM CRC	Erro de sequência durante a configuração dos sensores
MISSING SENSORS	Número excessivo de sensores ausentes durante a restauração operacional do sistema

11.5.3 Erro de configuração (MISCONFIGURATION ERROR)

O erro de configuração acontece quando o sensor não tem uma configuração válida ou recebeu uma configuração não válida da unidade de controle.

11.5.4 Erro de estado e falha (STATUS ERROR/FAULT ERROR)

O erro de estado acontece quando o sensor se encontra em um estado interno não válido ou entrou em uma condição de falha interna.

11.5.5 Erro de protocolo (PROTOCOL ERROR)

O erro de protocolo acontece quando o sensor recebe comandos em um formato desconhecido.

11.5.6 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

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
V1.8	Tensão de alimentação dos chips internos (1,8 V)
V1	Tensão de alimentação dos chips internos (1 V)

11.5.7 Sensor antialteração (TAMPER ERROR)

Erro	Significado
TILT ANGLE ERROR	Rotação do sensor ao redor do eixo x
ROLL ANGLE ERROR	Rotação do sensor ao redor do eixo z
PAN ANGLE ERROR	Rotação do sensor ao redor do eixo y

Nota: é indicado o valor do ângulo (em graus).

11.5.8 Erro de sinal (SIGNAL ERROR)

O erro de sinal acontece quando o sensor encontrou um erro na parte dos sinais de RF, em especial:

Erro	Significado
MASKING	O sensor está obstruído
MASKING REFERENCE MISSING	Durante o procedimento de configuração não foi possível obter a referência ao encobrimento
SIGNAL PATTERN ERROR	Falha interna do radar ou sequência de sinais inesperada

11.5.9 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
CHIP TEMPERATURE TOO LOW	Chip interno abaixo do valor mínimo
CHIP TEMPERATURE TOO HIGH	Chip interno acima do valor máximo
IMU TEMPERATURE TOO LOW	IMU abaixo do valor mínimo
IMU TEMPERATURE TOO HIGH	IMU acima do valor máximo

11.5.10 Erro MSS e erro DSS (MSS ERROR/DSS ERROR)

Erro encontrado pela função de diagnóstico relativo aos microcontroladores internos (MSS e DSS), 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 SBV 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 SBV 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 118 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 161.

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 SBV 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 136.

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: 60,6–62,8 GHz Potência irradiada máxima: ver National configuration addendum Modulação: FMCW
Intervalo de detecção	De 0 a 5 m
RCS do alvo detectável (detecção do corpo humano)	0,17 m ²
Campo de visão	Cobertura angular horizontal: programável de 10° a 100°. Cobertura angular vertical: 20°
Probabilidade de decisão	> 1-(2,5E-07)
CRT (Certified Restart Timeout)	4 s
Tempo de resposta garantido	Detecção do acesso: < 100 ms * Prevenção da reativação: 4000 ms  ATENÇÃO Durante a validação em tempo real e o download do arquivo de log, o tempo de resposta não é garantido.
Consumo total	Máx. 25,4 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. 1500 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 76.

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 equivalente
Classe (IEC TS 62998-1)	D
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	Com comunicação Fieldbus: • Detecção do acesso: 1,40E-08 [1/h] • Prevenção da reativação: 1,40E-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: 1,30E-08 [1/h] • Prevenção da reativação: 1,30E-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]
SFF	≥ 99,89%
DCavg	≥ 99,46%
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

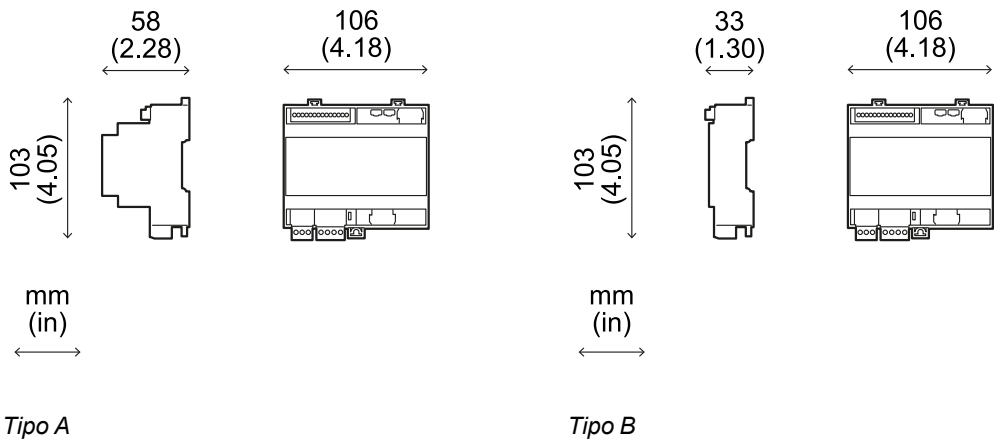
13.1.4 Características da unidade de controle

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 145.

Interface Fieldbus (se disponível)	Interface baseada em Ethernet com diferentes Fieldbus padrão
Alimentação	24 V cc (20–28 V cc) * Corrente máxima: 1,2 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:

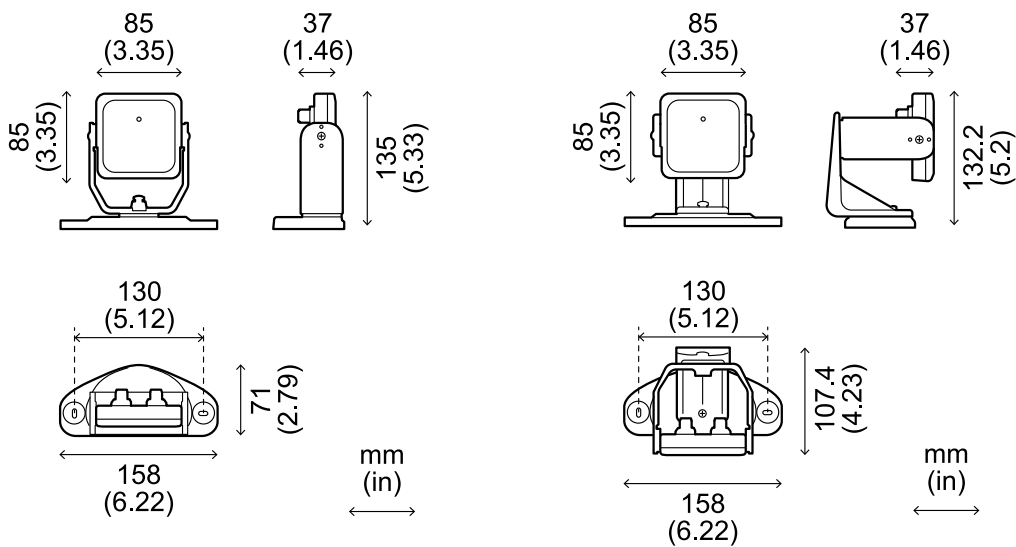
- Circuito elétrico com limitação de energia segundo IEC/UL/CSA 61010-1/ IEC/UL/CSA 61010-2-201 ou
- Fonte de energia com potência limitada, ou LPS (Limited Power Source), segundo IEC/UL/CSA 60950-1 ou
- (Somente para a América do Norte e/ou Canadá) Uma fonte de alimentação de Classe 2 conforme o National 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	Média 2,2 W Pico 3,4 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)
Taxa de quadros	62 fps
Peso	Com armação de 2 eixos: 300 g Com armação de 3 eixos: 355 g
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.

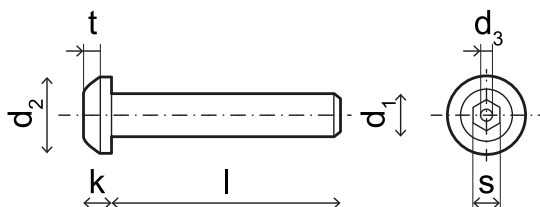


13.1.6 Especificações aconselhadas para cabos do barramento CAN

Seção	2 x 0,50 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 146) 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 total da linha do barramento CAN: 80 m

13.1.7 Especificações dos parafusos à prova de alteração

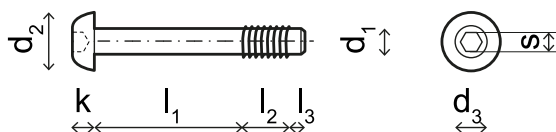
Parafuso de segurança hexagonal com cabeça abaulada



d₁	M4
l	10 mm
d₂	7,6 mm
k	2,2 mm
t	mín. 1,3 mm
s	2,5 mm
d₃	máx. 1,1 mm

13.1.8 Especificações dos parafusos não à prova de alteração

Parafuso hexagonal com cabeça abaulada



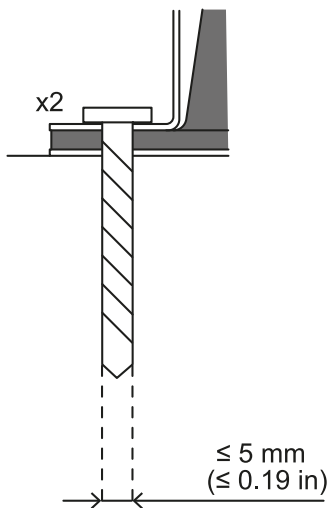
d₁	M4
l₁	19 mm
l₂	6 mm
l₃	2 mm
d₂	7,6 mm
k	3 mm
s	2,5 mm
d₃	4 mm

13.1.9 Especificações dos parafusos inferiores

Os parafusos inferiores podem ser:

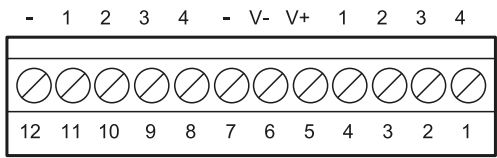
- de cabeça cilíndrica
- de cabeça abaulada

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.

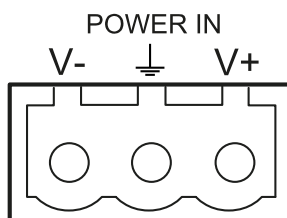
Nota: use apenas fios de cobre com bitola mínima de 18 AWG e torque de aperto de 0,62 Nm.

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



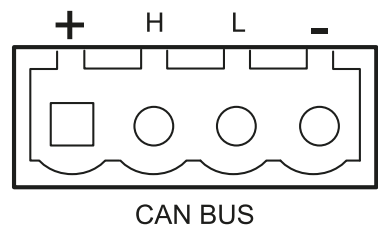
Nota: vista frontal dos conectores.

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.

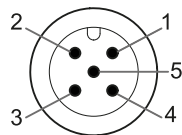
13.2.4 Bloco de terminais do barramento CAN



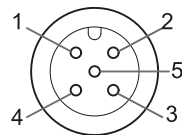
Símbolo	Descrição
+	Saída + 12 Vcc
H	CAN H
L	CAN L
-	GND

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

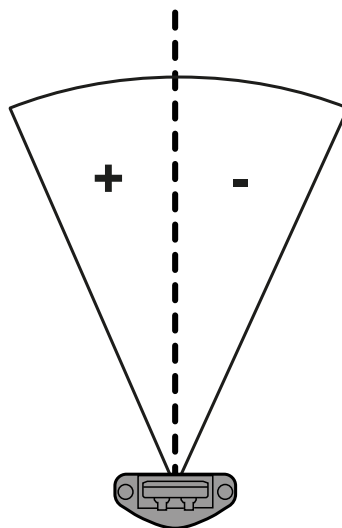
Pino	Função
1	Blindagem a ser conectada para a ligação à terra do bloco de terminais de alimentação da unidade de controle.
2	+12 V cc
3	GND
4	CAN H
5	CAN L

13.3 Convenções relativas ao ângulo da posição do alvo

13.3.1 Sinal do ângulo

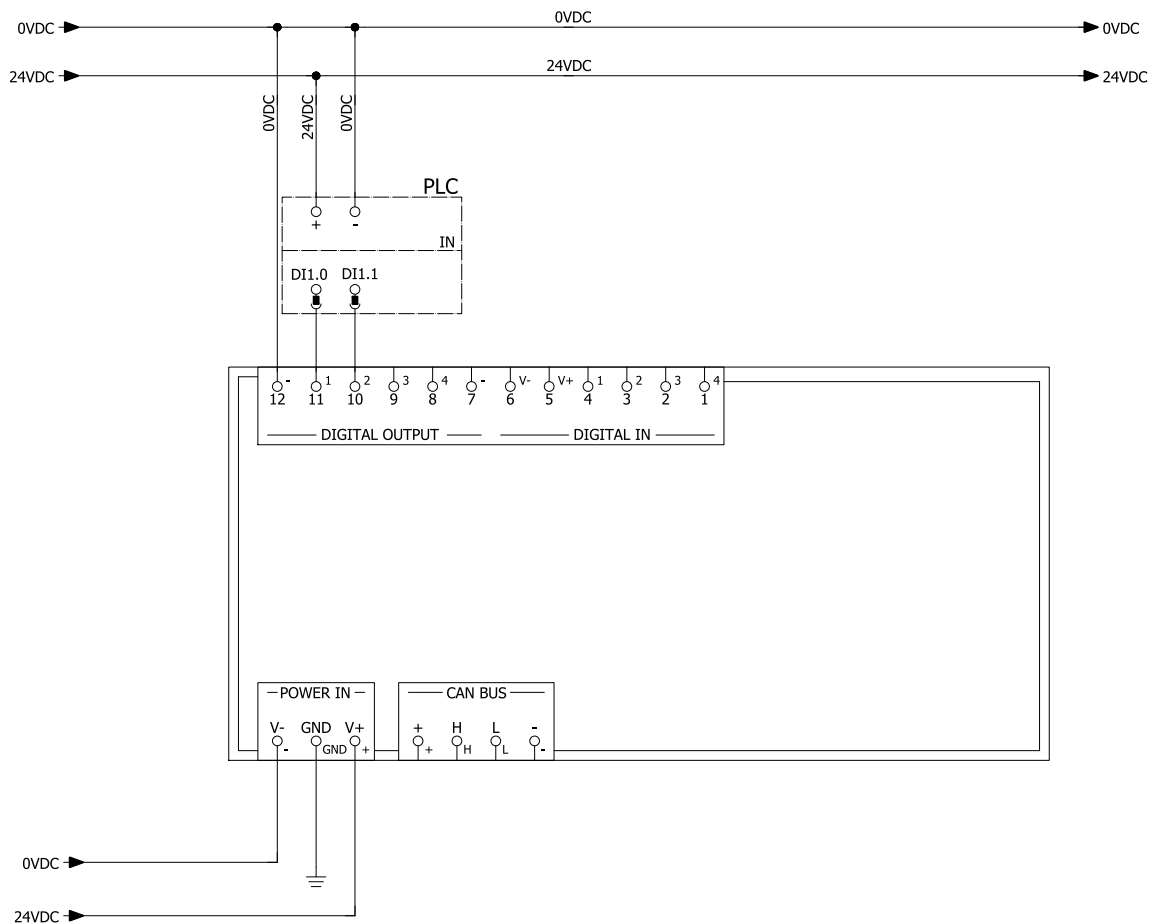
Para o ângulo da posição do alvo, aplica-se a seguinte convenção:

- o ângulo tem um sinal mais (+) quando o alvo se encontrar no lado esquerdo do sensor.
- o ângulo tem um sinal menos (-) quando o alvo se encontrar no lado direito do sensor.



13.4 Conexões elétricas

13.4.1 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

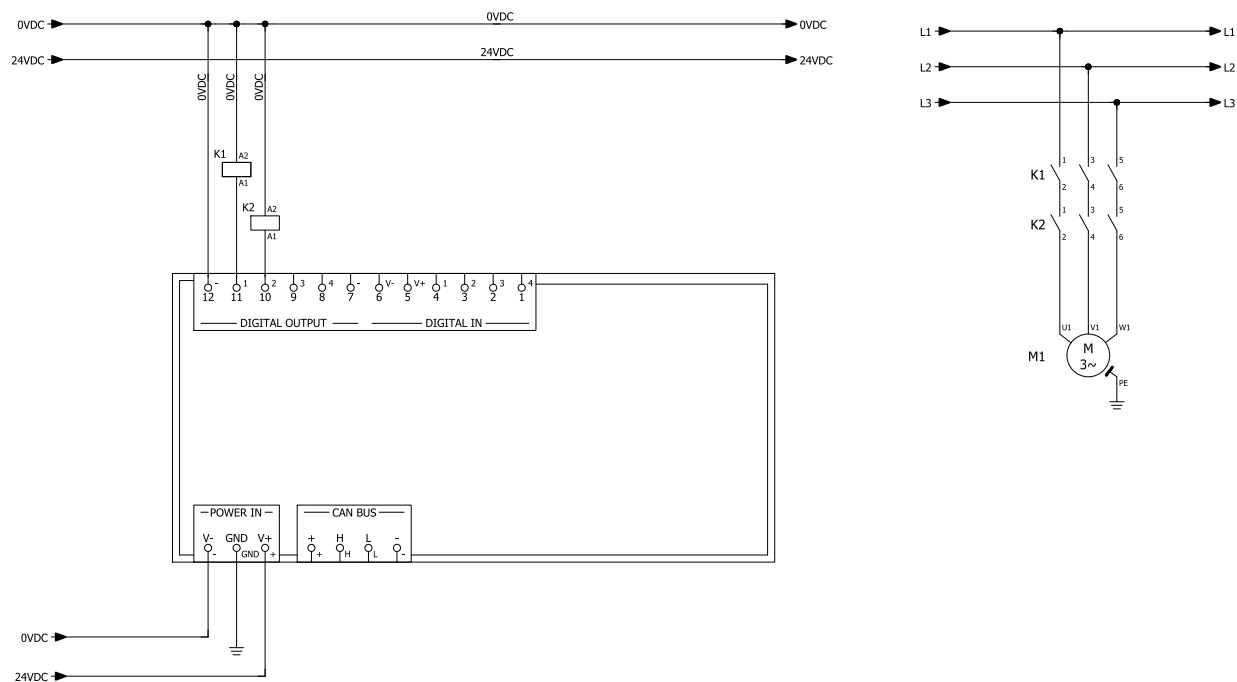
Digital output #1 Detection signal 1

Digital output #2 Detection signal 1

Digital output #3 Not configured

Digital output #4 Not configured

13.4.2 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

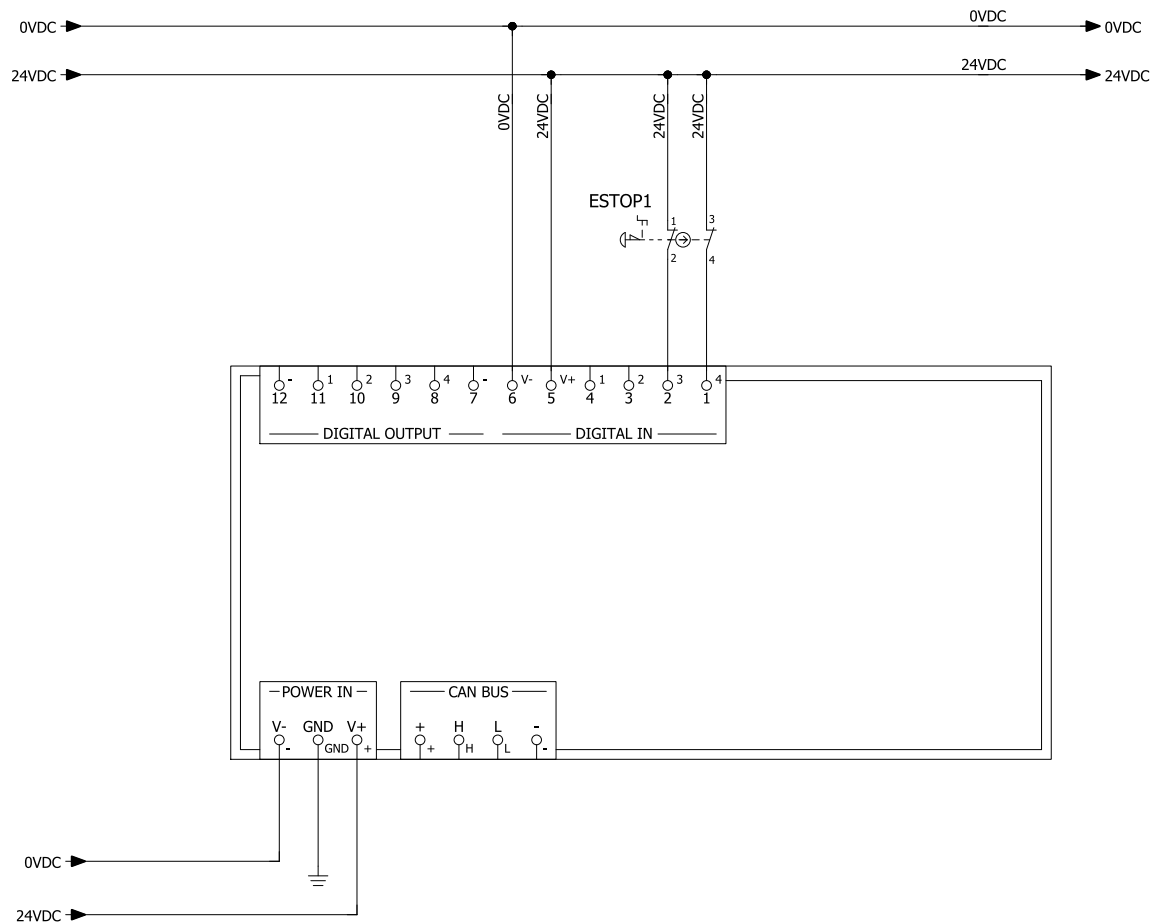
Digital output #1 Detection signal 1

Digital output #2 Detection signal 1

Digital output #3 Not configured

Digital output #4 Not configured

13.4.3 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

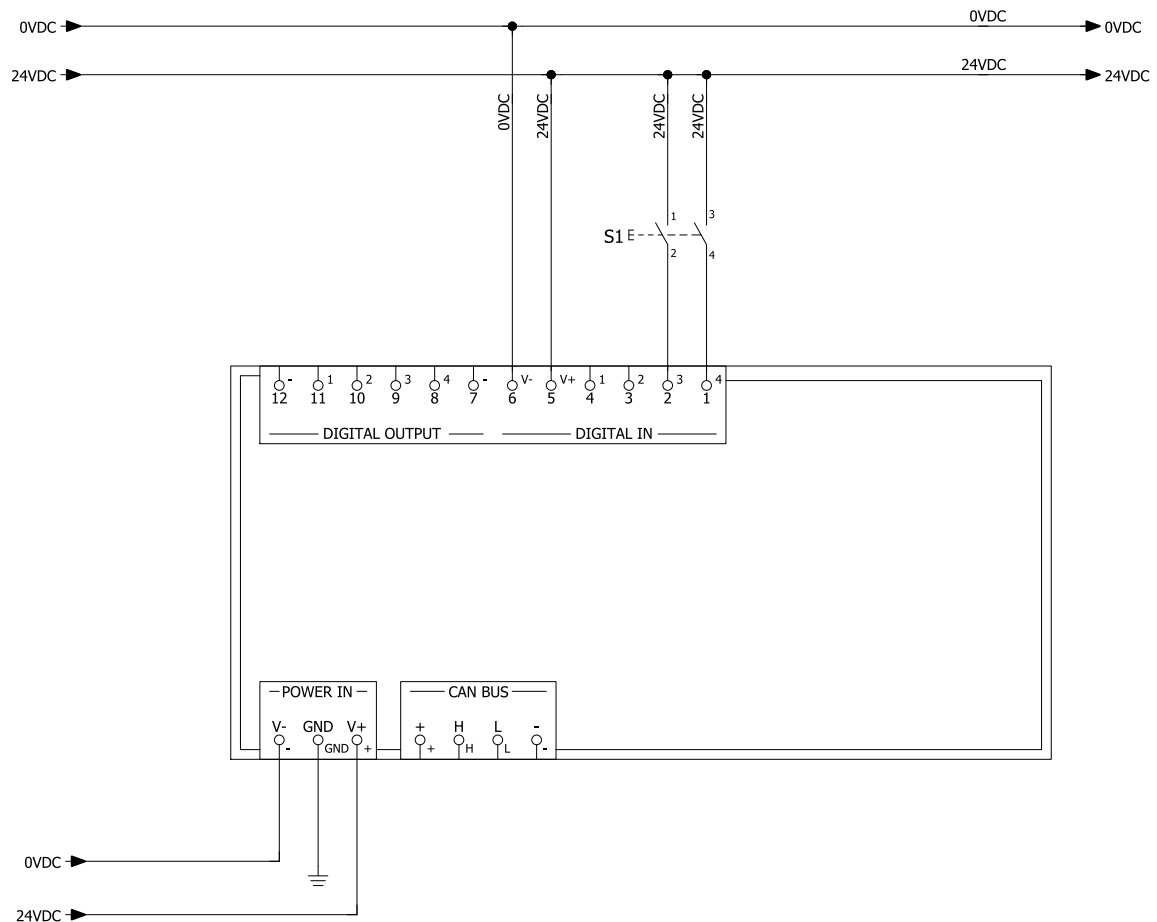
Digital output #1 Not configured

Digital output #2 Not configured

Digital output #3 Not configured

Digital output #4 Not configured

13.4.4 Conexão do sinal de reativação (de canal duplo)



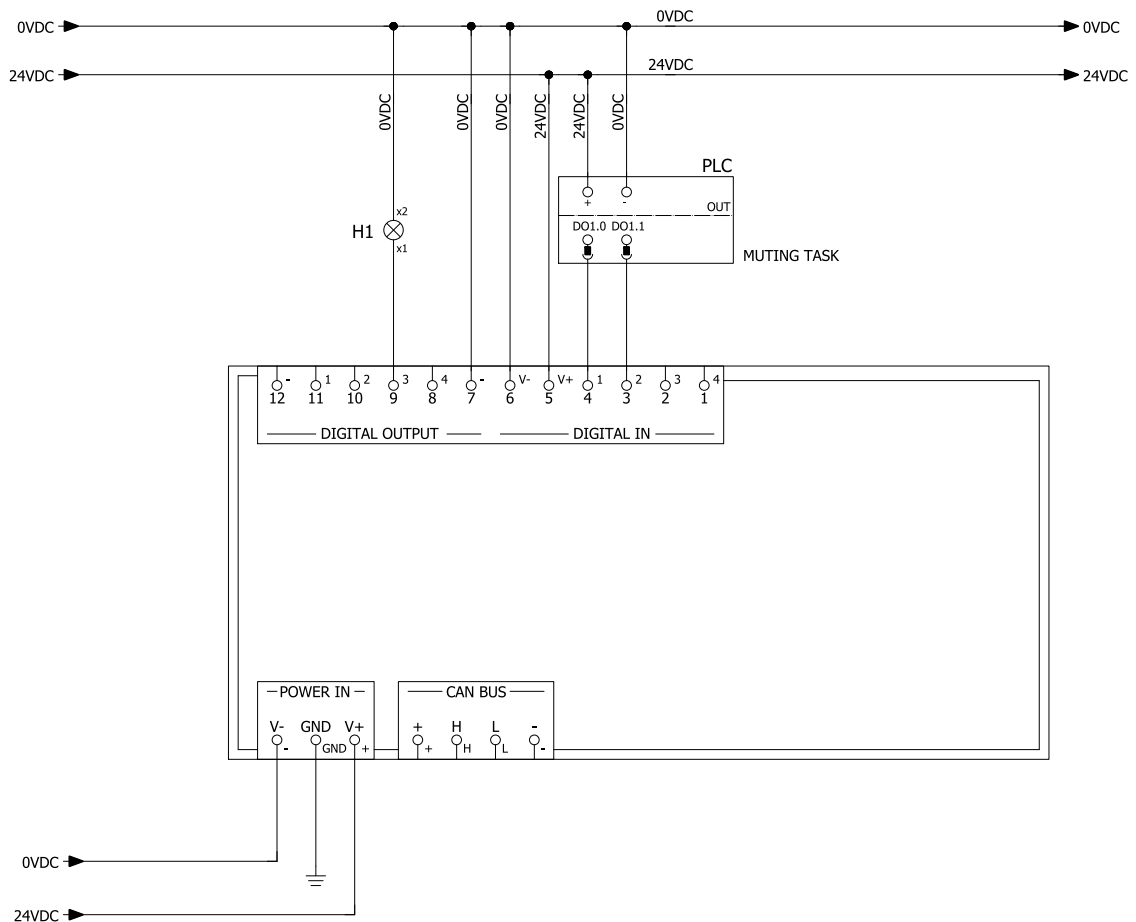
Nota: o botão indicado para o sinal de reativação fecha o contato quando pressionado.

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

13.4.5 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

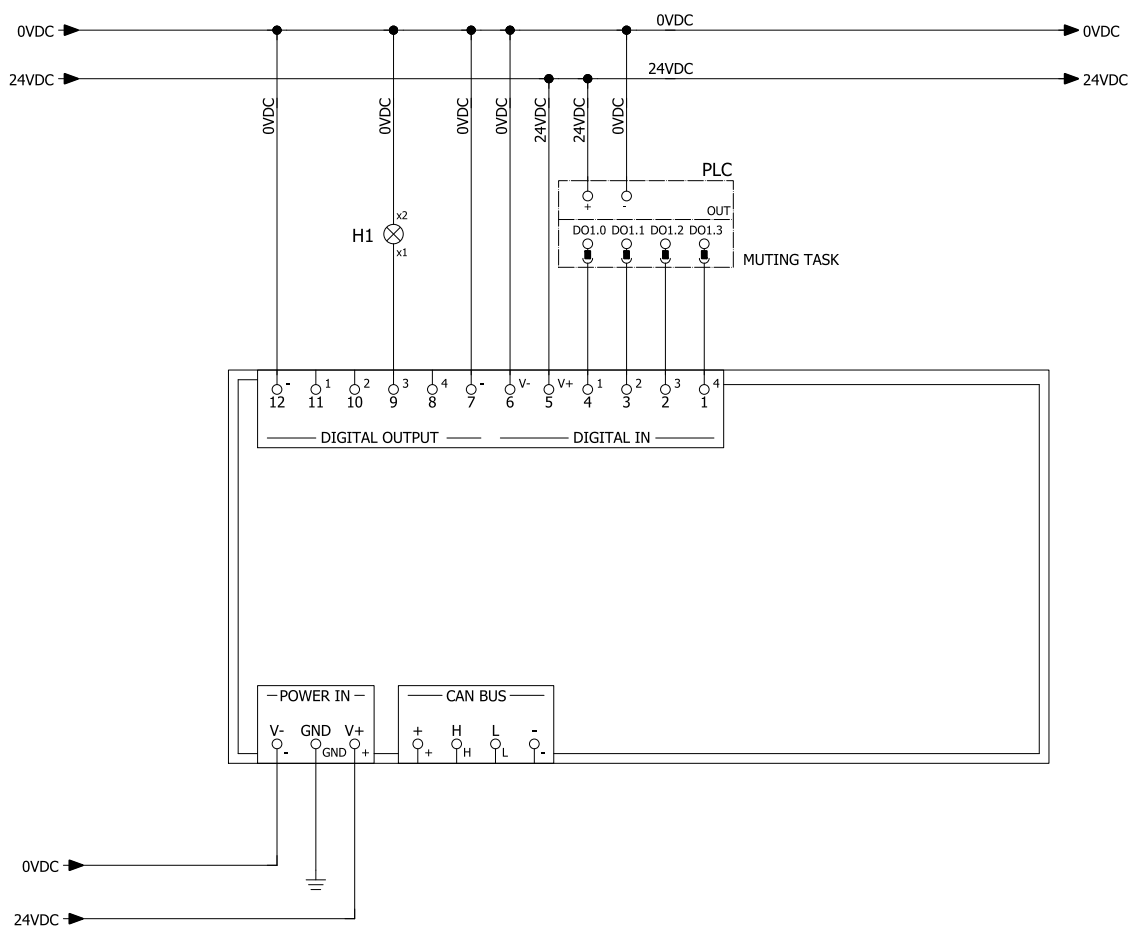
Digital output #1 Not configured

Digital output #2 Not configured

Digital output #3 Muting enable feedback signal

Digital output #4 Not configured

13.4.6 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

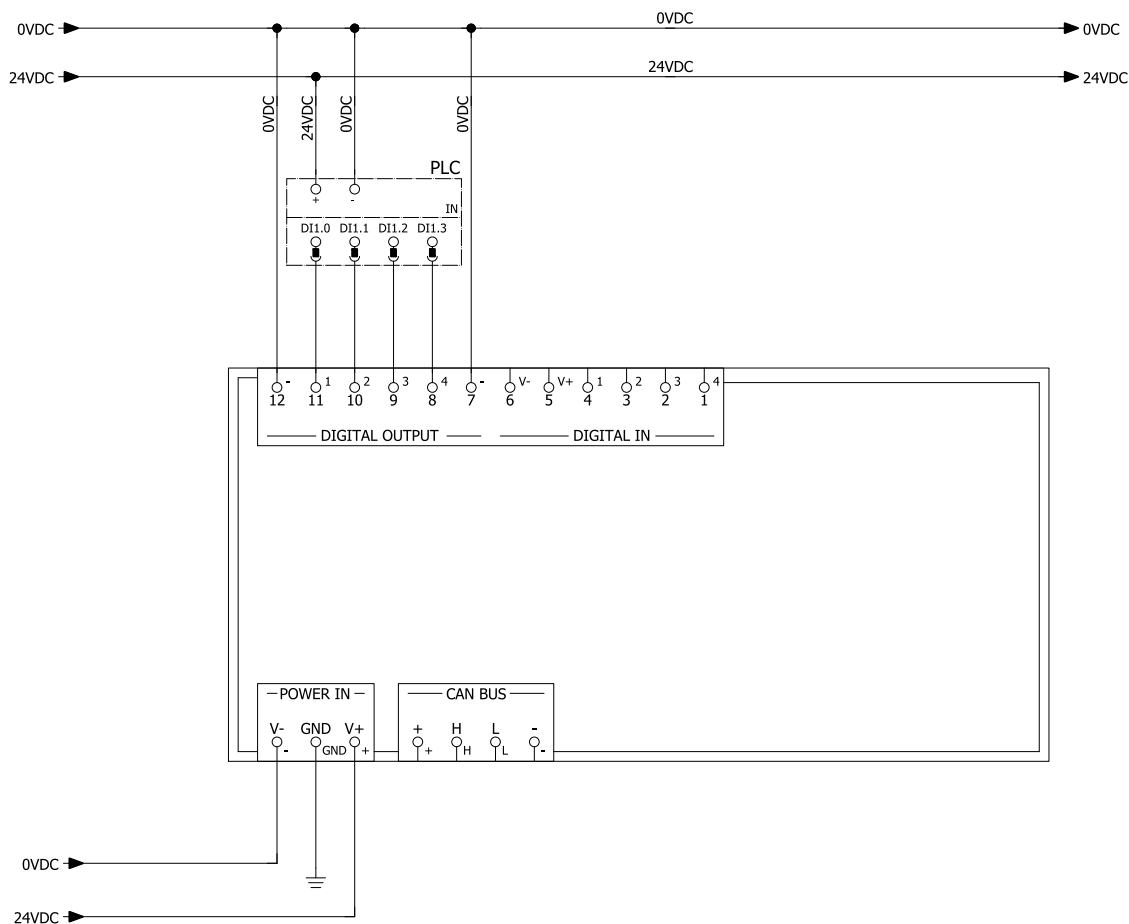
Digital output #1 Not configured

Digital output #2 Not configured

Digital output #3 Muting enable feedback signal

Digital output #4 Not configured

13.4.7 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

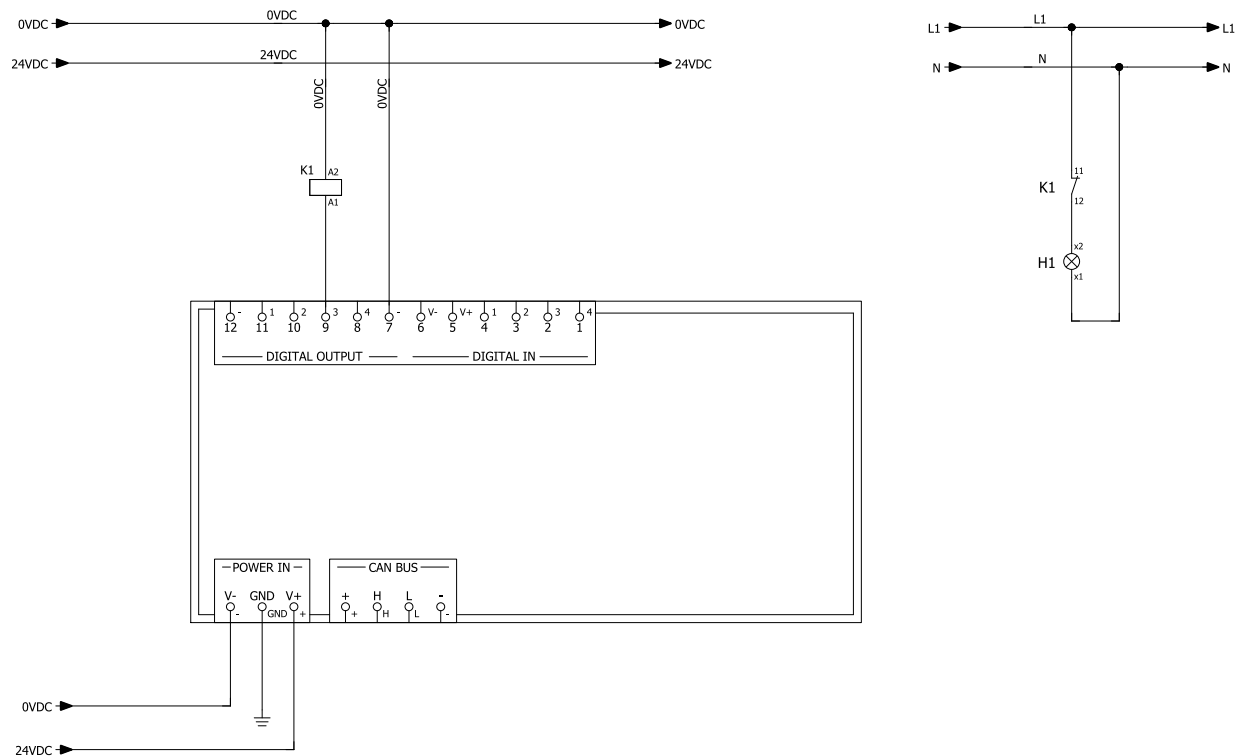
Digital output #1 Detection signal 1

Digital output #2 Detection signal 1

Digital output #3 Detection signal 2

Digital output #4 Detection signal 2

13.4.8 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

13.5 Parâmetros de configuração do aplicativo

13.5.1 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
Modelo e tipo de sensor	sensores com alcance de 5 metros, sensores com alcance de 9 metros		Sensores com alcance de 5 metros
Country	Europe, Rest of the certified countries ou lista de países		Europe, Rest of the certified countries
Application type selection	Stationary, Mobile, Vehicle		Stationary
Configuração			
Number of installed sensors	1	6	1
Superfície	Dim. X: 1000 mm Dim. Y: 1000 mm	Dim. X: 65000 mm Dim. Y: 65000 mm	Dim. X: 10000 mm Dim. Y: 7000 mm
Posição (para cada sensor)	X: 0 mm Y: 0 mm	X: 65000 mm Y: 65000 mm	Posição predefinida do sensor #1: X: 2000 mm Y: 3000 mm
Rotation 1 (para cada sensor)	0°, 90°, 180°, 270°		0°
Rotation 2 (para cada sensor)	0°	359°	180°
Rotation 3 (para cada sensor)	-90°	90°	0°
Sensor installation height (para cada sensor)	0 mm	10000 mm	0 mm
Detection Distance 1, Detection Distance 2 (para cada sensor)	0 mm Nota: o valor mínimo do primeiro campo de detecção com uma distância > 0 é de 500 mm para os sensores 3.x e de 200 mm para os sensores 5.x.	5000 mm Nota: a soma de todas as distâncias de detecção (para cada sensor) não deve exceder 5000 mm.	1000 mm
Detection Distance 3, Detection Distance 4 (para cada sensor)	0 mm Nota: o valor mínimo do primeiro campo de detecção com uma distância > 0 é de 500 mm para os sensores 3.x e de 200 mm para os sensores 5.x.	5000 mm Nota: a soma de todas as distâncias de detecção (para cada sensor) não deve exceder 5000 mm.	0 mm

Parâmetro	Mín.	Máx.	Valor predefinido
Para sensores 5.x - Forma da zona de detecção	Classic, Corridor		Classic
Horizontal angular coverage para a esquerda (forma Classic)	0° Nota: a cobertura angular horizontal mínima (esquerda + direita) é de 10°.	50°	45°
Horizontal angular coverage para a direita (forma Classic)	0° Nota: a cobertura angular horizontal mínima (esquerda + direita) é de 10°.	50°	45°
Para sensores 5.x (forma Corridor) – Lado esquerdo	0 mm Nota: a largura mínima do corredor (esquerda + direita) é de 200 mm.	4000 mm	500 mm
Para sensores 5.x (forma Corridor) – Lado direito	0 mm Nota: a largura mínima do corredor (esquerda + direita) é de 200 mm.	4000 mm	500 mm
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
Static object detection (para cada campo de detecção de cada sensor)	Enabled, Disabled		Disabled
Restart timeout (para cada campo de detecção de cada sensor)	100 ms	60000 ms	4000 ms
T _{OFF}	100 ms	60000 ms	100 ms
Settings > Advanced			
Detection field dependency	Enabled, Disabled		Enabled
Environmental robustness	Enabled, Disabled		Disabled
Electromagnetic robustness	Standard, High, Very High		Standard
Static object detection sensitivity	-20 dB	+20 dB	0 dB
Stop signal debounce filter	Enabled, Disabled		Disabled
Settings > Advanced > Multi-controller synchronization			
Controller channel	0	3	0
Settings > Anti-tampering			
Anti-masking sensitivity (para cada sensor)	Disabled, Low, Medium, High		Low
Anti-masking distance (para cada sensor)	200 mm	1000 mm	1000 mm
Anti-rotation around axes (para cada sensor)	Disabled, Enabled		Disabled

Parâmetro	Min.	Máx.	Valor predefinido
Anti-rotation around axes - Enable specific axis - Tilt (para cada sensor)	Disabled, Enabled		Disabled
Anti-rotation around axes - Enable specific axis -Roll (para cada sensor)	Disabled, Enabled		Disabled
Anti-rotation around axes - Enable specific axis - Pan (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), Anti-masking reference saving, Anti-rotation reference saving		Not configured
Digital input channel (para cada canal de cada uma das entradas)	Not configured, Restart signal, Fieldbus controlled, System recondition, Restart signal + System recondition		Not configured
Redundancy mode	Coherent, Inverted		Coherent
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 "N", Detection warning "N", Static object detection feedback signal, Detection signal group 1, Detection signal group 2, Detection warning group 1, Detection warning group 2 *		Not configured
OSSD Pulse width	Short (300 µs), Long (2 ms)		Short (300 µs)
Short-circuit/Open circuit diagnostics	Enabled, Disabled		Disabled
Settings > Muting			
Grupo para função de muting (para cada sensor)	None, Group 1, Group 2, ambos		Group 1
Pulse width (para cada entrada)	0 µs (= Period e Phase shift desabilitados) 200 µs	2000 µs	0 µs
Period (para cada entrada)	200 ms	2000 ms	200 ms
Phase shift (para cada entrada)	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

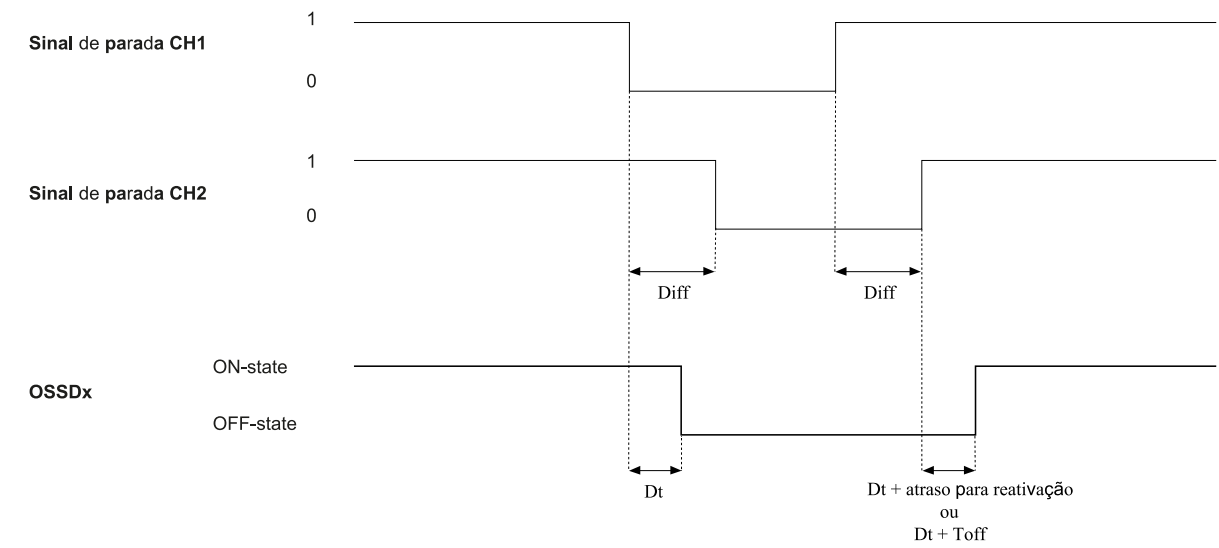
Parâmetro	Min.	Máx.	Valor predefinido
Settings > Detection field groups			
Detection field 1, 2, 3, 4 (para cada sensor)	None, Group 1, Group 2, Both		None
Admin > Network Parameters			
IP Address	-		192.168.0.20
Netmask	-		255.255.255.0
Gateway	-		192.168.0.1
TCP port	1	65534	80
Admin > Fieldbus Parameters			
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
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
Ethernet/IP™ - CIP Safety™			
IP Address	-		DHCP
Network mask	-		DHCP
Gateway	-		DHCP
Host name	-		[vazio]
Safety Network Number (SNN)	-		0xFFFFFFFFFFFF
Fieldbus endianness (somente para as conexões não seguras)	Big Endian, Little Endian		Big Endian
Admin > MODBUS Parameters			
MODBUS Enable	Enabled, Disabled		Enabled
Listening port	1	65534	502
Admin > System labels			
Controller	-		-

Parâmetro	Mín.	Máx.	Valor predefinido
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

Nota*: Detection warning "N", Detection warning group 1 e Detection warning group 2 estão disponíveis somente para LBK ISC110E-C.

13.6 Sinais de entrada digital

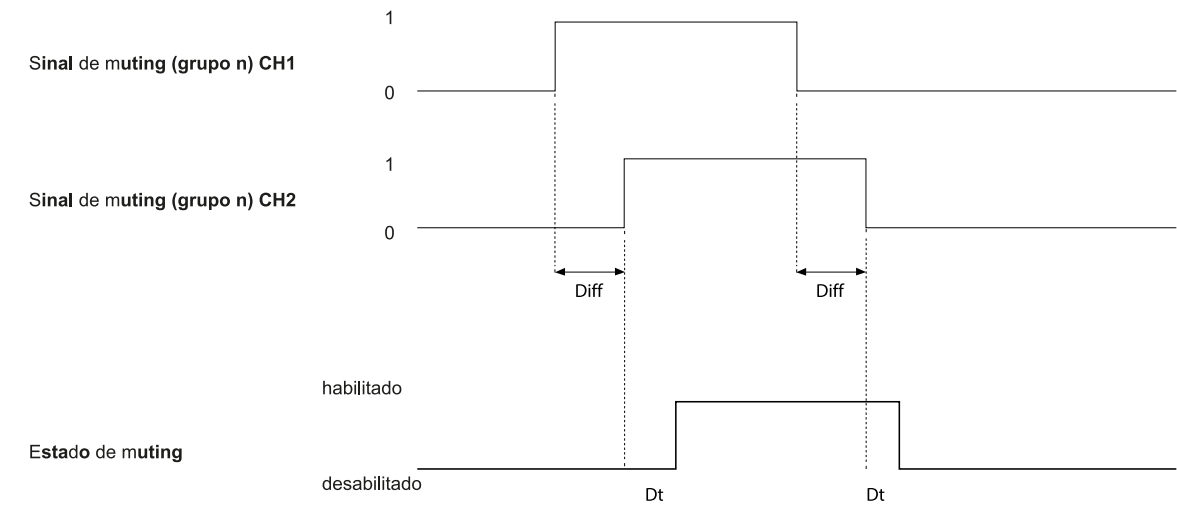
13.6.1 Sinal de parada



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.

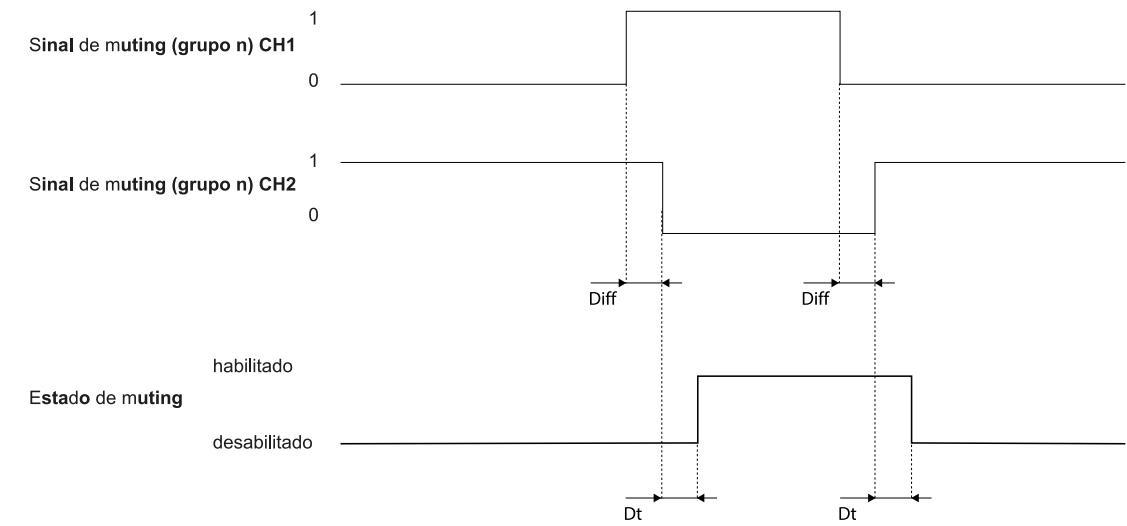
13.6.2 Muting (com/sem impulso)

Sem impulso (modo de redundância coerente)



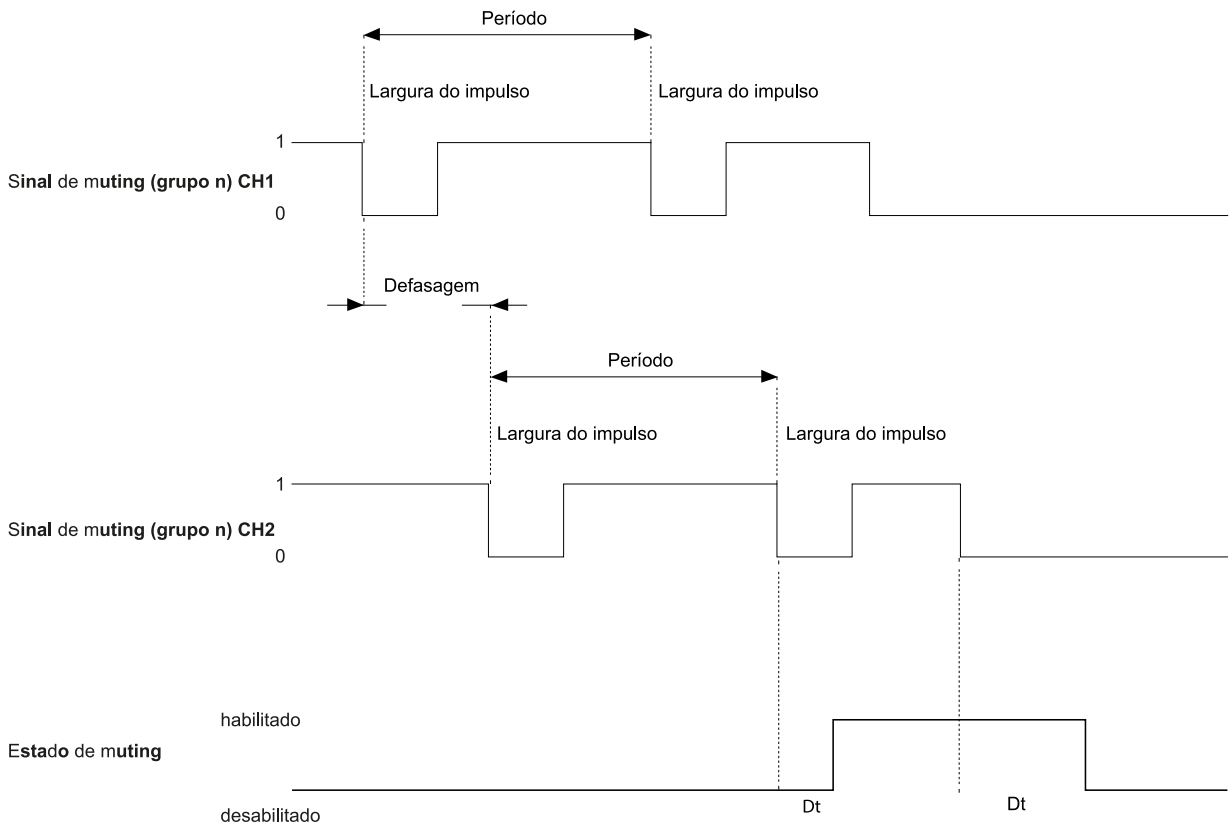
Parte	Descrição
Diff	Inferior a 100 ms. Se o valor for maior que 100 ms, dispara o alarme de diagnóstico e o sistema desativa as saídas de segurança.
Sinal de muting (grupo n) CH 1 Sinal de muting (grupo n) CH 2	Canal intercambiável.
Estado de muting	Habilitados enquanto ambos os canais estiverem em 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)



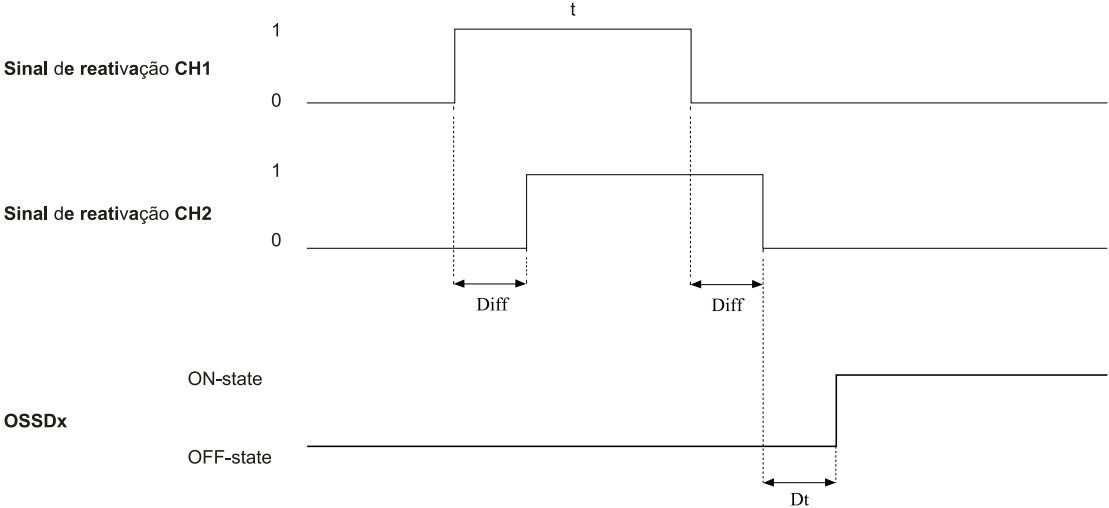
Parte	Descrição
Diff	Inferior a 100 ms. Se o valor for maior que 100 ms, dispara o alarme de diagnóstico e o sistema desativa as saídas de segurança.
Estado de muting	Habilitados enquanto o canal 1 do sinal de muting estiver no nível lógico alto (1) e o canal 2 estiver no nível lógico baixo (0). Desabilitados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



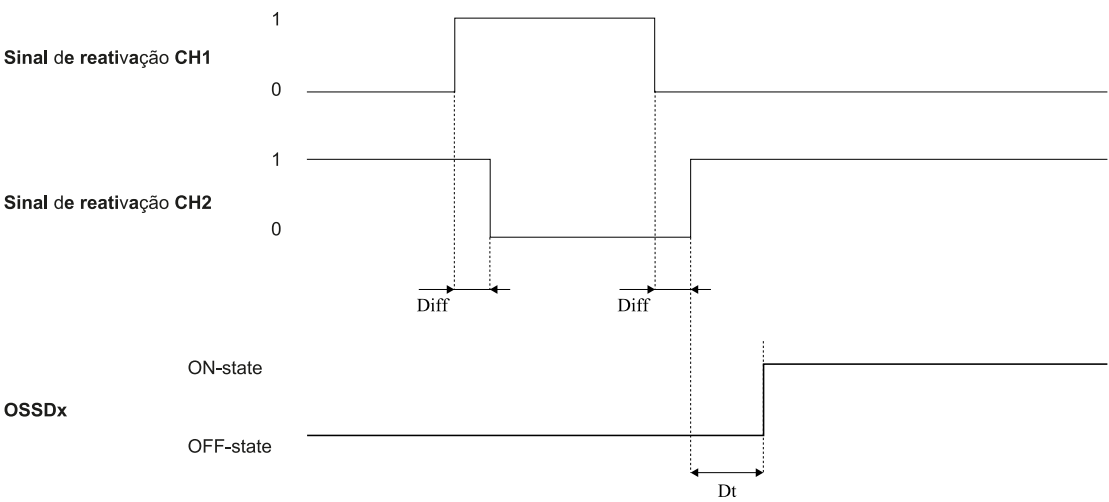
Parte	Descrição
Diff	Inferior a 100 ms. Se o valor for maior que 100 ms, dispara o alarme de diagnóstico e o sistema desativa as saídas de segurança.
Sinal de muting (grupo n) CH 1 Sinal de muting (grupo n) CH 2	Canal intercambiável.
Estado de muting	Habilitados enquanto ambos os sinais de entrada seguirem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

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



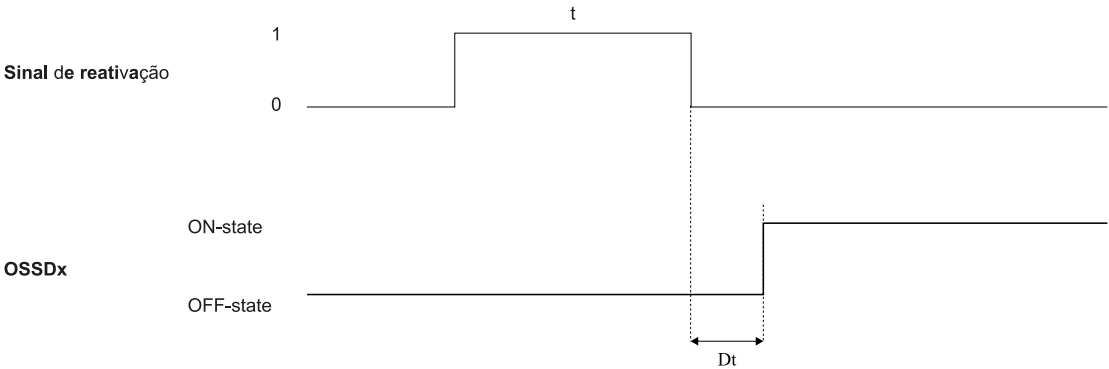
Parte	Descrição
OSSDx: Detection signal "N"/Detection signal group "N"	As saídas do sinal de detecção vão para ON-state assim que o último canal conclui corretamente a transição 0 -> 1 -> 0.
Sinal de reativação CH1 Sinal de reativação CH2	Canal intercambiável. Ambos os canais do Sinal de reativação devem 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.

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



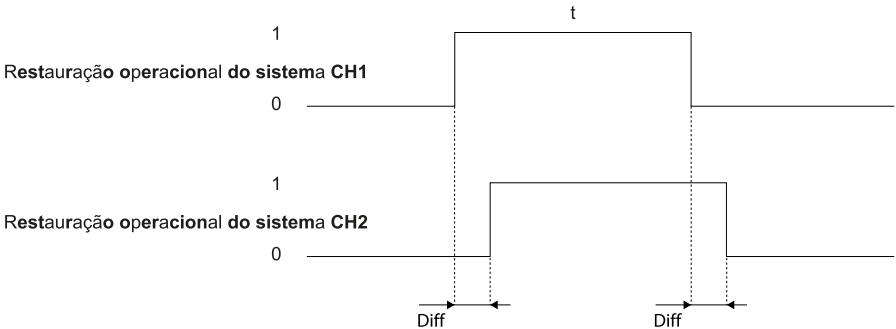
Parte	Descrição
OSSDx: Detection signal "N"/Detection signal group "N"	As saídas do sinal de detecção vão para ON-state assim que o último canal conclui a transição corretamente.
Sinal de reativação CH1 Sinal de reativação CH2	O canal 1 do sinal de reativação deve efetuar uma transição do nível lógico 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.

13.6.5 Sinal de reativação (de canal simples)



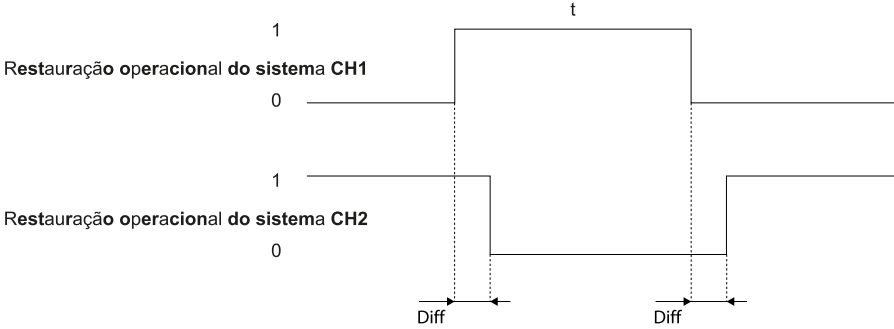
Parte	Descrição
OSSDx: Detection signal "N"/Detection signal group "N"	As saídas do sinal de detecção vão para ON-state assim que o último sinal de reativação conclui corretamente a transição 0 -> 1 -> 0.
Sinal de reativação	O canal deve efetuar uma transição do nível lógico 0 -> 1 ->0. Devem permanecer 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.

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



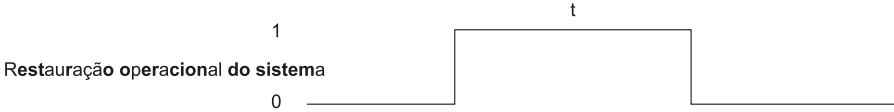
Parte	Descrição
Restauração operacional do sistema CH1 Restauração operacional do sistema CH2	Canal intercambiável. Ambos os canais da restauração operacional do sistema devem efetuar uma transição do nível lógico 0 -> 1 ->0. Devem permanecer em um nível lógico alto por um período de tempo (t) superior 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.

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



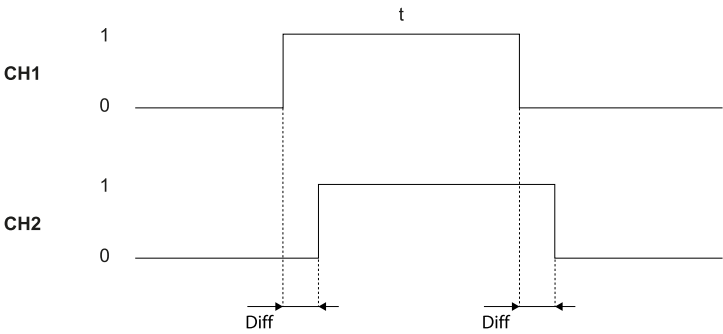
Parte	Descrição
Restauração operacional do sistema CH1 Restauração operacional do sistema CH2	O canal 1 da restauração operacional do sistema deve efetuar uma transição do nível lógico 0 -> 1 ->0. O canal 2 da restauração operacional do sistema deve efetuar uma transição do nível lógico 1 -> 0 ->1. O 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.

13.6.8 Restauração operacional do sistema (de canal simples)



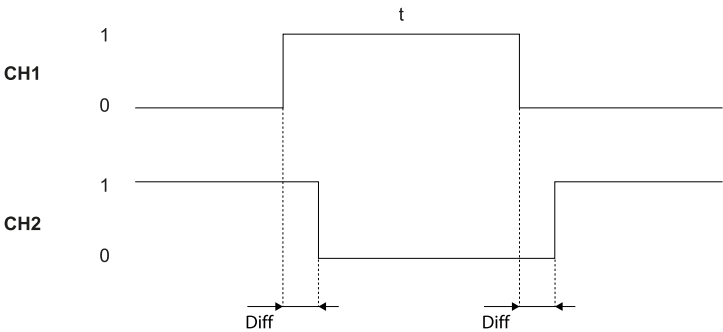
Parte	Descrição
Restauração operacional do sistema	O canal deve efetuar uma transição do nível lógico 0 -> 1 ->0. Deve permanecer em um nível lógico alto por um período de tempo (t) superior a 10 s e inferior a 30 s.

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



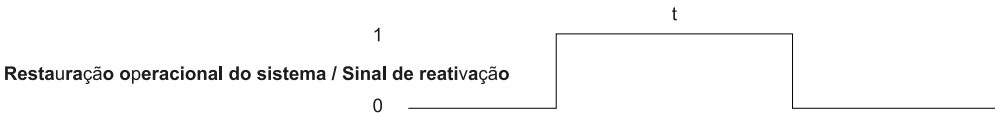
Parte	Descrição
CH1 CH2 (Sinal de reativação)	Canal intercambiável. Ambos os canais devem efetuar uma transição do nível lógico 0 -> 1 ->0. Devem permanecer em um nível lógico alto por um período de tempo (t) superior a 200 ms e inferior a 5 s. Para os detalhes acerca do comportamento das saídas Sinal 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 165.
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.

13.6.10 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 166.
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.

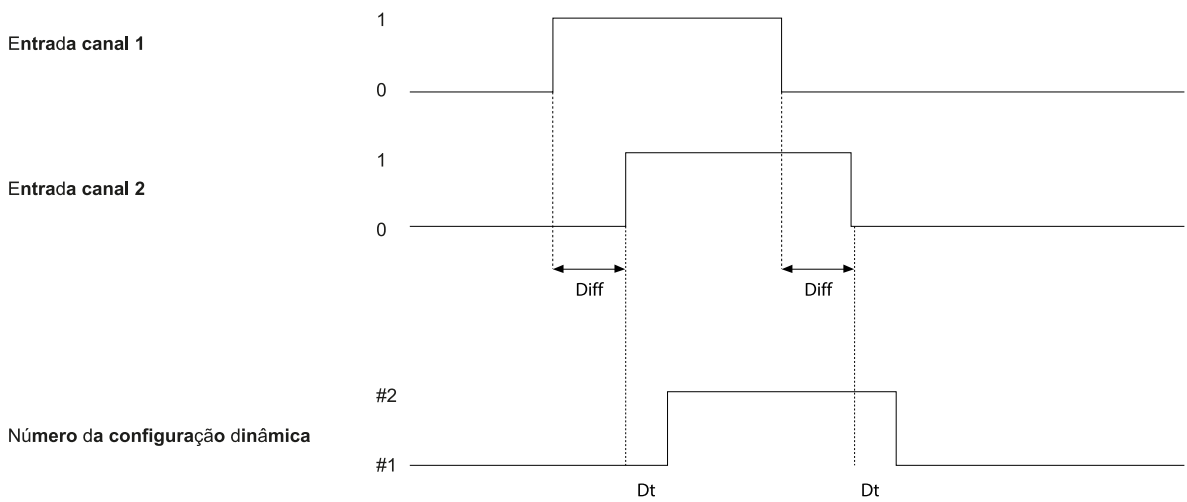
13.6.11 Sinal de reativação + restauração operacional do sistema (de canal simples)



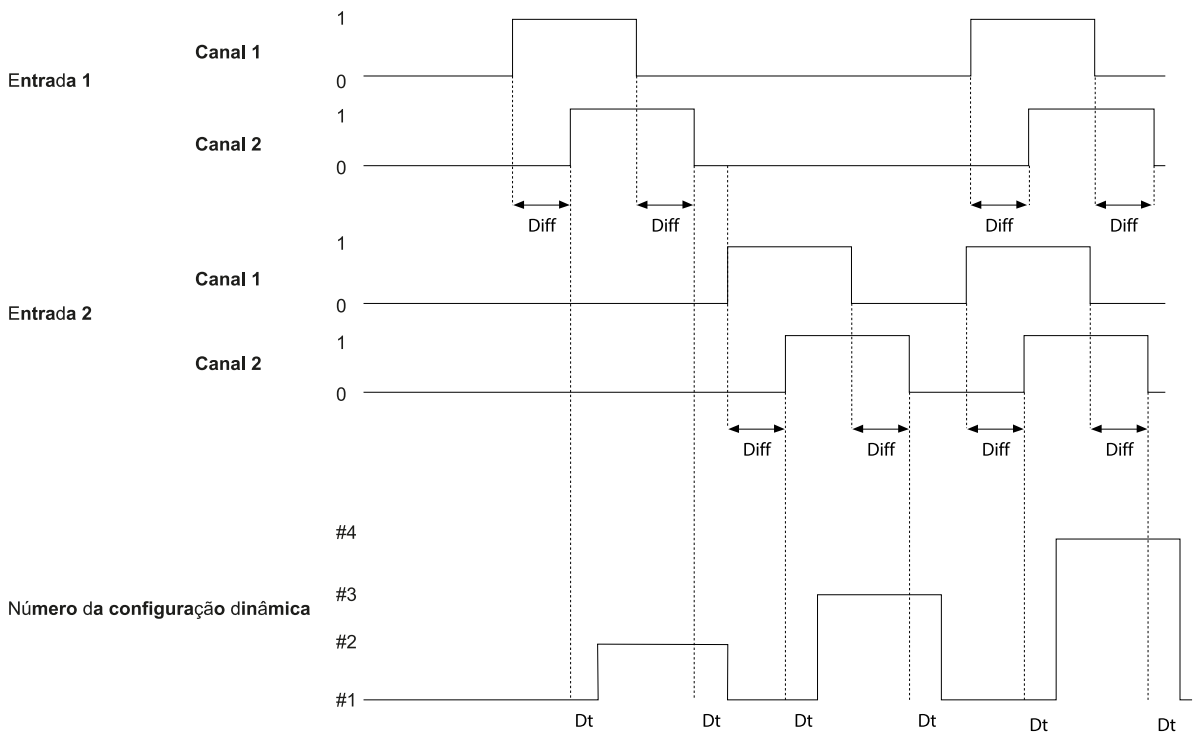
Parte	Descrição
Sinal de reativação	O canal deve efetuar uma transição do nível lógico 0 -> 1 ->0. Deve permanecer em um nível lógico alto por um período de tempo (t) superior a 200 ms e inferior a 5 s. Para os detalhes acerca do comportamento das saídas Sinal de detecção 1 e Sinal de detecção 2 e do atraso de desativação, ver Sinal de reativação (de canal simples) na página 167.
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.

13.6.12 Ativação da configuração dinâmica (modo de redundância coerente)

Com uma entrada



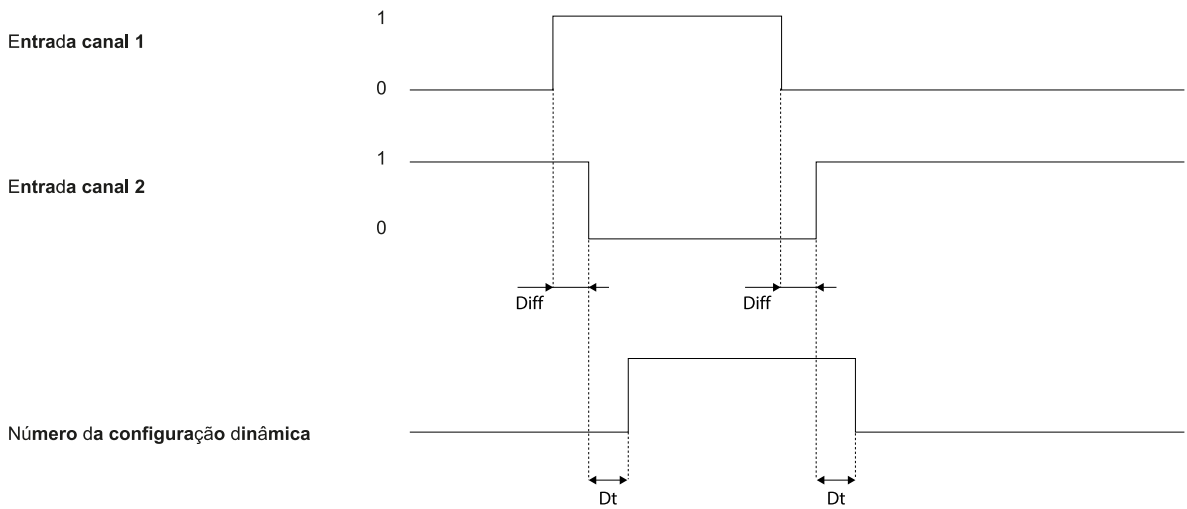
Com duas entradas (canais codificados desabilitados)



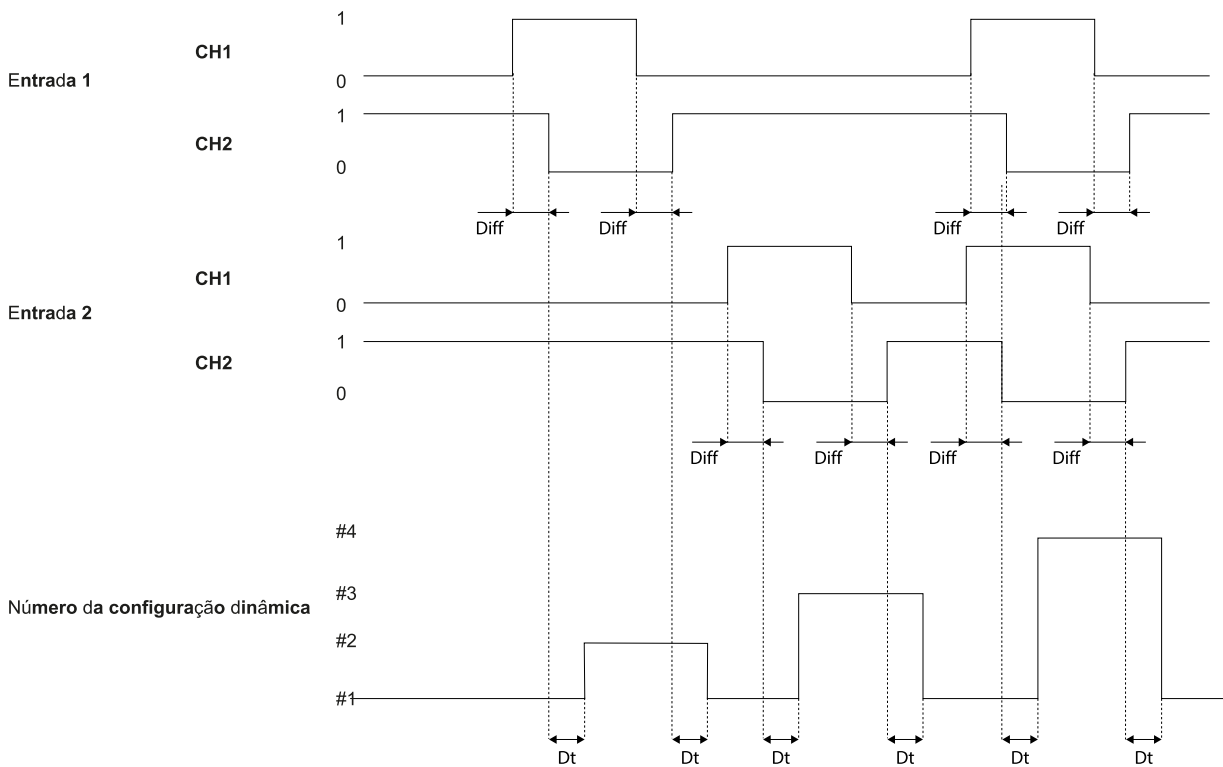
Parte	Descrição
Diff	Inferior a 100 ms. Se o valor for maior que 100 ms, dispara o alarme de diagnóstico e o sistema desativa as saídas de segurança.
Número da configuração dinâmica	Para os detalhes acerca do número da configuração dinâmica e da opção com canal codificado, ver Configuração dinâmica por meio de entradas digitais na página 47.
Dt	Atraso de ativação/desativação. Inferior a 50 ms.

13.6.13 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 47.
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 SBV 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 94.

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 94.

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 SBV 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 medidas 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
50147249	LBK SBV-01	Sensor de 60 GHz, 5 m
50150223	LBK SBV201	Sensor de 60 GHz, 5 m, características avançadas

14.6.2 Unidades de controle

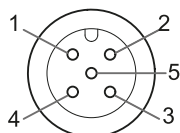
Código do componente	Artigo	Descrição
50145355	LBK ISC BUS PS	Unidade de controle PROFIsafe
50149650	LBK ISC100E-F	Unidade de controle FSoE
50147250	LBK ISC-02	Unidade de controle Ethernet, USB
50147251	LBK ISC-03	USB na unidade de controle
50145356	LBK ISC110E-P	Unidade de controle PROFIsafe, Cartão 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
50150219	BTP0710M	Proteção mecânica para o sensor