



CABLAGGIO DELL'EDIFICIO INSTALLAZIONE

**Dall'impianto elettrico convenzionale allo
"Smart Living"**

Contenuto

Introduzione a noi stessi

Lucas Nülle GmbH garanzia di un percorso formativo di successo

4

Più di un semplice sistema di allenamento

Soluzione completa da laboratorio per l'installazione di cablaggi edili

6

Formazione delle competenze con i sistemi di formazione LN

LabSoft, UniTrain, pannelli di formazione, sistemi di formazione per l'installazione del cablaggio InsTrain, sistema di telaio del pannello

8

Sistemi di formazione

10 - 25

Contenuto

Fondamenti di fornitura energetica e installazione di cablaggi edili

30 - 39 DC, AC, trifase, misurazione con multimetri, magnetismo, compatibilità elettromagnetica, analisi dei circuiti, sistemi di illuminazione

Installazione di cablaggi generali per edifici

di protezione conformi a VDN/EN, sistemi di illuminazione, sistemi di installazione pratica

40 - 65 Sistemi

Automazione degli edifici/case intelligenti

bus/radio, case intelligenti, interfacce/gateway

66 - 81 Sistemi

Costruire comunicazioni

telecomunicazioni, tecnologia delle comunicazioni, sistemi di installazione pratica

82 - 91 Reti di

Sicurezza dell'edificio

Sistemi di allarme e controllo accessi

92 - 97

Installazione di cablaggi industriali

Fondamenti di tecnologia di controllo, circuiti trifase, LOGO! 8, automazione degli edifici

98 - 109

Energie rinnovabili/tutela ambientale

accumulo di energia, veicoli elettrici

110 - 119 Fotovoltaico,

Set supplementari

strumenti di misura, accessori

120 - 131 Software,

Ci presentiamo



La padronanza di procedure e tecniche moderne, nonché il rispetto degli standard e dei requisiti di qualità riconosciuti a livello internazionale, rappresentano una sfida fondamentale per le competenze tecniche di elettricisti, tecnici, ingegneri e scienziati, sia ora che in futuro.

Lucas-Nülle si impegna ad affrontare questa sfida. Per questo motivo, sviluppiamo e produciamo sistemi e prodotti di formazione per tecnologie chiave, nel contesto della tradizionale elevata qualità della formazione professionale e ingegneristica tedesca.

Un elevato livello di qualificazione con un intrinseco focus pratico garantisce che gli studenti acquisiscano le competenze richieste dalle professioni specialistiche e dall'industria. Questi sono prerequisiti per la padronanza di tecnologie complesse. Richiedono sia conoscenza che capacità. La sperimentazione con i nostri strumenti e sistemi, ottimizzati per il beneficio didattico, crea un collegamento tra teoria e pratica, trasforma la conoscenza in competenza e garantisce uno sviluppo duraturo delle competenze.

Oltre ai nostri sistemi di formazione classici, la nostra ultima generazione di sistemi assistiti da PC fornisce una risposta

alla crescente domanda di soluzioni di apprendimento misto nel campo della meccanica automobilistica, ormai prevalente in tutto il mondo.

Gli obiettivi formativi che restano al centro delle nostre preoccupazioni durante lo sviluppo dei sistemi di formazione Lucas-Nülle sono: risvegliare interesse ed entusiasmo, fornire approfondimenti sulle interazioni tecniche e consentire agli studenti di acquisire competenze che saranno loro utili concretamente nel corso della loro carriera.

Questi tecnico sistemi Sono completato da specifiche istruzioni di letteratura e di sperimentazione, che non solo garantiscono la trasmissione delle conoscenze tecniche necessarie, ma consentono anche un'applicazione efficace e

Condizione sicura degli esperimenti. Grazie alla loro competenza tecnica e alle loro capacità, alla loro disponibilità a collaborare e al loro impegno personale, i nostri dipendenti svolgono ciascuno un ruolo chiave nel garantire il successo dell'azienda. La loro interazione professionale si basa su un vivace spirito di squadra, che è radicato nella struttura organizzativa snella della nostra azienda.

“Una garanzia di “Istruzione di successo”

I più alti standard di produzione

I sistemi di allenamento Lucas-Nülle vengono prodotti nel nostro stabilimento in Germania, negli stessi locali della nostra sede centrale di Kerpen. La complessità e la varietà della nostra gamma di prodotti sono possibili solo grazie al nostro team altamente motivato di tecnici e ingegneri qualificati, responsabili ed esperti.

Procedure di produzione efficienti

L'efficiente controllo della produzione è gestito da un moderno sistema PPS. Questo ci permette di garantire il rispetto dei tempi di consegna concordati con i clienti.

Garanzia di qualità – Definizione degli standard

Nella filosofia aziendale di LN, la qualità occupa un posto fondamentale come elemento strategico chiave. Oltre alla continua garanzia di qualità per raggiungere i nostri obiettivi di qualità concordati in conformità alla norma ISO 9001, numerose altre certificazioni sottolineano la nostra attenzione alla qualità. Le procedure, gli standard e i test descritti e autorizzati da tali certificazioni servono a garantire che i nostri prodotti e servizi soddisfino sempre le aspettative di qualità e affidabilità che ci contraddistinguono.

Test completi di funzionalità

Alle Geräte durchlaufen einen lückenlosen Funktionstest, bevor sie das Haus verlassen. Dabei setzen wir höchste Maßstäbe und prüfen weit über das vorgeschriebene Maß hinaus.



Ing. Lutz Schulz *Responsabile di prodotto per l'installazione dei cablaggi e la gestione degli edifici*



Ing. Heike Schoermann *Responsabile di prodotto per l'installazione dei cablaggi e la gestione degli edifici*



Più di un semplice sistema di allenamento

Soluzione di laboratorio completa per l'installazione del cablaggio degli edifici

Presentazione vivida di contenuti educativi complessi mediante moderni supporti didattici

I nostri contenuti multimediali **cablaggio sistema di formazione all'installazione, InsTrain**, utilizza uno schema orientato al progetto per trasmettere gli argomenti inerenti al cablaggio elettrico degli edifici.

Trasmettere conoscenza attraverso i multimedia con **UniTrain** "E-learning" e sperimentazioni per garantire l'acquisizione duratura delle conoscenze

Tutto a portata di mano ogni volta che ne hai bisogno
Lucas Nülle **Responsabile della classe** ti consente di gestire i tuoi studenti, adattare le risorse formative alle loro esigenze e tenere sotto controllo i loro progressi in ogni momento.

La combinazione dei corsi ILA con **sistemi di pannelli di formazione modulare** incoraggia l'apprendimento individuale su tutti i possibili argomenti.

LabSoft

Il software didattico di Lucas-Nülle accompagna tutti i suoi sistemi formativi con contenuti teorici e pratici, istruzioni per gli esperimenti, video, animazioni e numerosi esempi.

Formazione delle competenze con i sistemi di formazione LN

Lucas-Nülle offre una varietà di sistemi di formazione per accelerare l'apprendimento individuale di ogni singolo tirocinante. Questo consente di insegnare in modo ottimale ed efficiente le singole aree della fornitura elettrica, dell'installazione dei cablaggi e dei sistemi di gestione degli edifici. Il cuore di tutto ciò risiede nello stretto legame tra l'hardware sperimentale e il software di formazione.

Tutti i sistemi possono essere utilizzati insieme in qualsiasi combinazione o come unità indipendente. Pertanto, per l'insegnamento dell'installazione di cablaggi sono disponibili i seguenti sistemi di formazione:

- UniTrain
- Sistemi di pannelli di formazione
- InsTrain

La ragione della grande varietà di sistemi diversi risiede nella complessità degli argomenti trattati e nel diverso livello di istruzione dei tirocinanti.

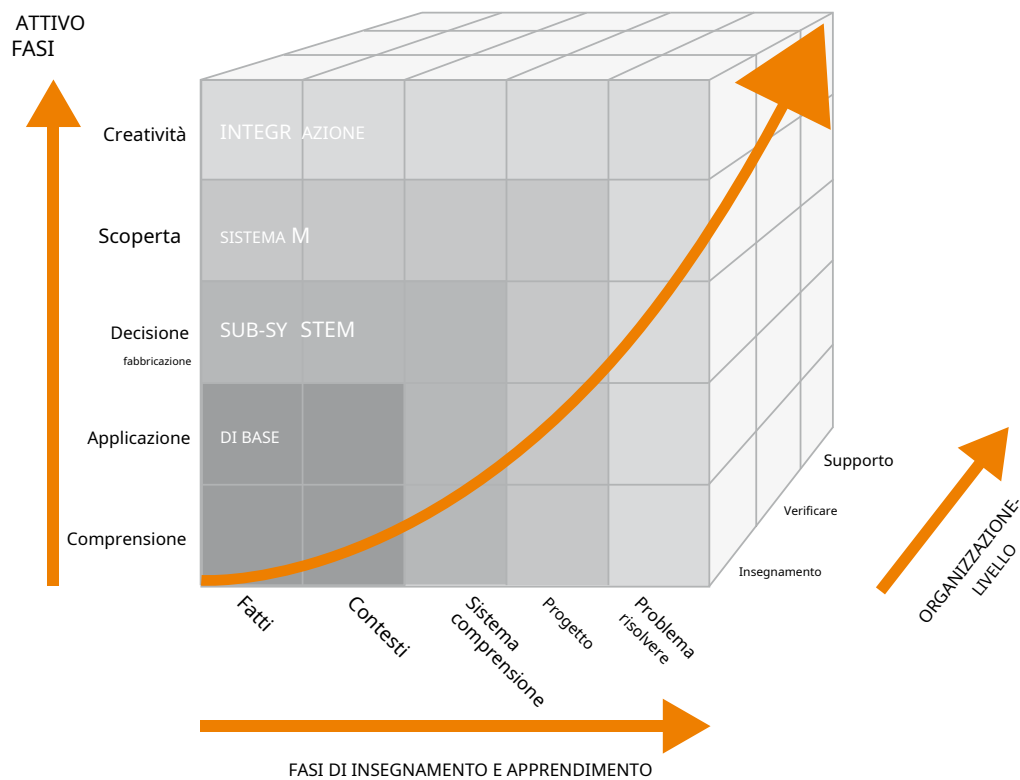
UniTrain è particolarmente indicato per l'insegnamento di aspetti fondamentali. Gli argomenti fondamentali dell'ingegneria elettrica vengono simulati e spiegati attraverso innumerevoli esperimenti. I sistemi modulari di pannelli didattici offrono una preparazione graduale alle discipline dell'approvvigionamento elettrico, dell'installazione dei cablaggi e della gestione degli edifici.

sistemi sia in ambito teorico che pratico. I singoli pannelli possono essere combinati tra loro.

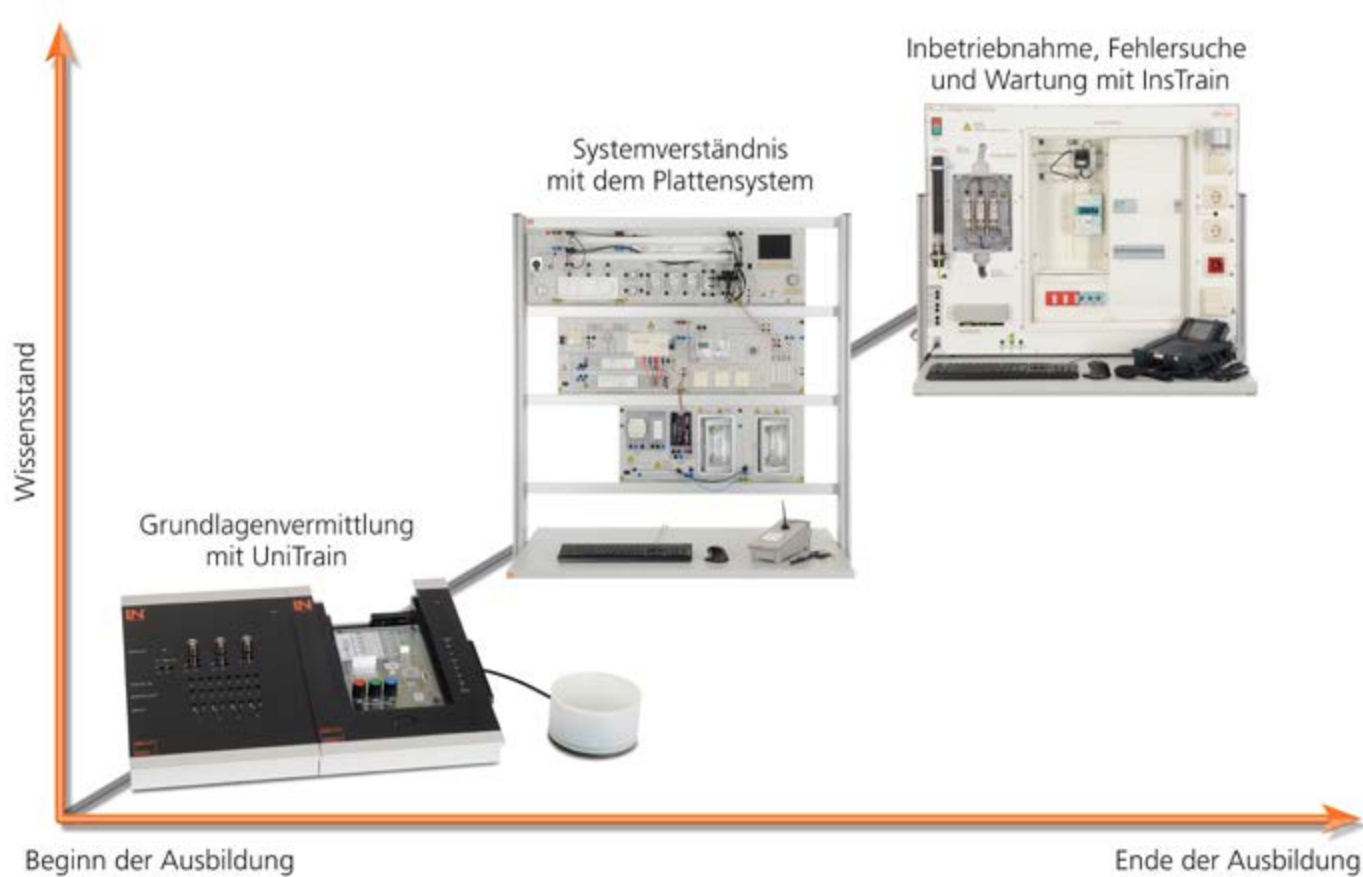
InsTrain è progettato per la formazione sull'installazione e la risoluzione dei problemi mediante schede di formazione compatte.

Non importa quale sistema si scelga di utilizzare. Ognuno di essi è dotato di un ampio corso multimediale (LabSoft). Questi corsi sono concepiti in modo tale che gli studenti possano seguire il programma in autonomia.

Viene loro insegnata la teoria e i loro progressi possono essere monitorati tramite test di verifica delle conoscenze. Tuttavia, non ci si ferma alla sola teoria. Tutte le istruzioni degli esperimenti sono illustrate con l'ausilio di animazioni. Successivamente, è possibile valutare anche gli esperimenti stessi.



Cubo delle competenze con componenti attive, didattiche e organizzative



Abilità di formazione

La complessità delle moderne installazioni di cablaggio richiede nuovi metodi di insegnamento. Con l'aiuto dei sistemi di formazione Lucas-Nülle, gli studenti possono apprendere passo dopo passo le tecniche di installazione dei cavi elettrici.

L'introduzione è trattata dal sistema UniTrain, che affronta gli aspetti fondamentali.

L'hardware sperimentale consente di effettuare misurazioni elettriche, impostare parametri e testare funzioni. Insegnanti e formatori hanno la possibilità di verificare i progressi dei propri studenti in qualsiasi momento grazie a Classroom.

Manager (vedi pagina 14). Ogni corso affronta un argomento specifico, accompagnando così gli studenti alla fase successiva del loro percorso di apprendimento.

Una volta appresi i fondamentali, i tirocinanti possono passare all'utilizzo dei pannelli di formazione per approfondire la loro comprensione dei sistemi rilevanti. Quindi

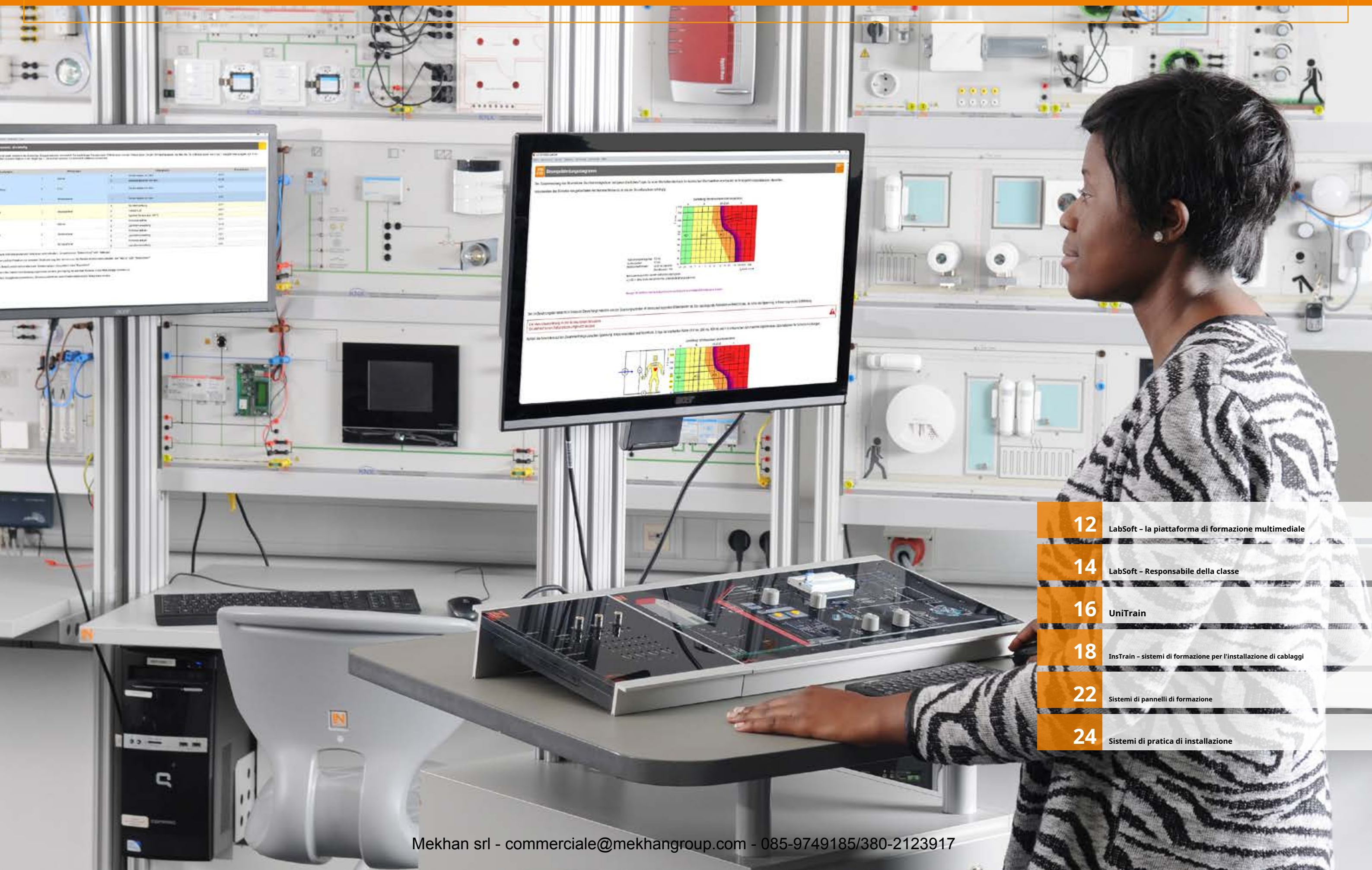
Lavorare con componenti e attrezzature tipiche, raggruppate in aree tematiche. Ciò consente loro di apprendere i principi di funzionamento, l'installazione, l'utilizzo e la programmazione di tali apparecchiature.

InsTrain permette agli studenti di apprendere come mettere in funzione i sistemi e come mantenerli in manutenzione. La risoluzione dei guasti è un altro aspetto fondamentale in questo processo di apprendimento.

Tutti questi sistemi sono dotati di un corso multimediale completo e didatticamente concepito, che non solo fornisce nozioni teoriche, ma comprende anche test di verifica delle conoscenze e istruzioni per esperimenti pratici.

I sistemi di formazione aiutano gli istruttori e gli insegnanti a raggiungere l'obiettivo di trasformare gli studenti in elettricisti ben preparati, responsabili e autonomi.

Sistemi di formazione



12 LabSoft - la piattaforma di formazione multimediale

14 LabSoft - Responsabile della classe

16 UniTrain

18 InsTrain - sistemi di formazione per l'installazione di cablaggi

22 Sistemi di pannelli di formazione

24 Sistemi di pratica di installazione

LabSoft – La piattaforma di formazione multimediale per tutti i sistemi di formazione LN

Apprendimento digitale tramite LabSoft

LabSoft collega l'hardware dell'esperimento a un corso multimediale progettato per la didattica. Gli utenti vengono guidati passo dopo passo attraverso il programma e possono sviluppare autonomamente le diverse competenze al proprio ritmo.

Corsi multimediali (ILA e UniTrain) Contenuti tecnicamente ben fondati trasmettono la teoria, insieme a istruzioni di allestimento orientate alla pratica che guidano gli studenti attraverso gli esperimenti. Grafici e animazioni ne migliorano la comprensione. Domande e compiti aiutano a monitorare i progressi degli studenti.

LabSoft per tutti i sistemi

La piattaforma di apprendimento è integrata in tutti i sistemi di formazione (UniTrain, sistema a pannelli, InsTrain, CarTrain ecc.). Ciò garantisce una configurazione rapida e metodi operativi uniformi per tutti gli utenti.

Navigazione

La finestra di navigazione integrata a sinistra consente l'accesso diretto a tutti i corsi LabSoft installati sul sistema. Grazie alla struttura ad albero aperta, è possibile navigare tra le sezioni di un corso.

Modalità di simulazione o reali

Per preparare al meglio le tue future lezioni pratiche, puoi anche utilizzare LabSoft in modalità simulazione, senza hardware aggiuntivo. Questo significa che le basi teoriche possono essere affrontate in anticipo, lasciando più tempo per la sperimentazione pratica in laboratorio.



Supporto per qualsiasi lingua

LabSoft supporta tutti i linguaggi supportati da HTML. È possibile passare da una lingua all'altra autonomamente, ad esempio per insegnare esempi di gergo tecnico straniero.

LabSoft nelle reti

Puoi installare LabSoft direttamente sul tuo computer o in rete. Per facilitarne l'integrazione in un moderno sistema di gestione dell'apprendimento (LMS), i corsi LabSoft sono tutti sviluppati in conformità con gli standard internazionali (SCORM).

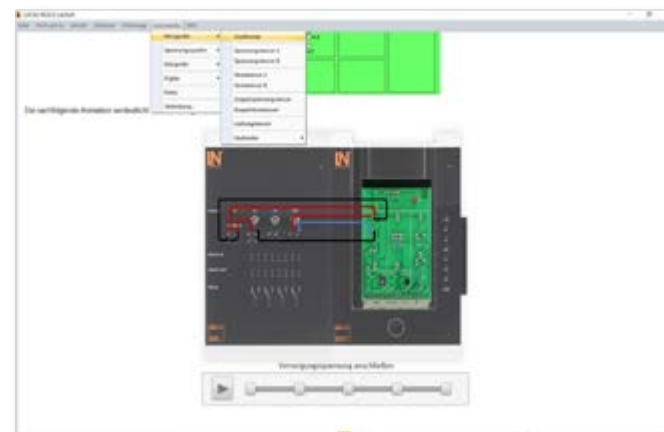
Piattaforma di formazione basata su software

La comunicazione continua tra l'hardware dell'esperimento e il corso multimediale garantisce che la piattaforma di apprendimento possa sempre offrire un'esperienza ottimale.

Funzioni di LabSoft

- Corsi multimediali basati su HTML
- Tutte le lingue supportate da HTML
- Animazioni e grafica
- Teoria ed esperimenti di laboratorio in un'unica piattaforma di apprendimento
- Documentazione dei risultati
- Domande per verificare le conoscenze
- Accesso a tutti gli strumenti virtuali
- Accedi con i dati utente
- Scelta della lingua
- Scelta dei corsi
- Salvataggio di spazi di apprendimento personalizzati

Strumento virtuale



L'opzione del menu "Strumenti" ti dà accesso completo a tutti gli strumenti virtuali e agli strumenti di alimentazione.

memorizzazione



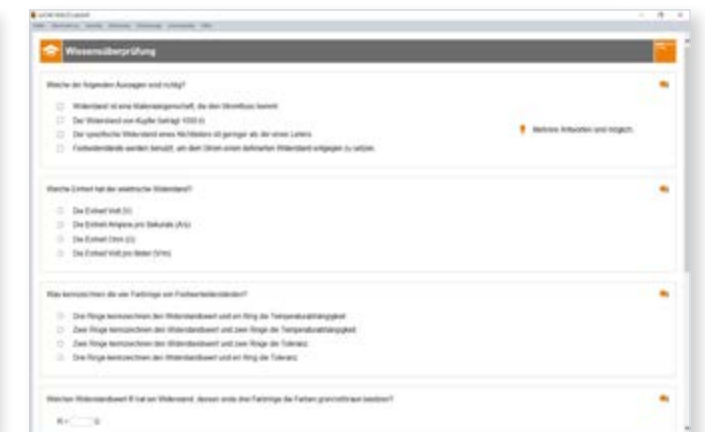
Risparmio i risultati delle misurazioni si ottengono facilmente copiandoli negli appositi segnaposto sulle pagine del corso mediante la funzione "drag and drop".

Animazioni di costruzione



Animazioni di configurazione spiegare passo dopo passo la procedura per ogni esperimento.

Test di scienza



Le prove di conoscenza Grazie alla presenza nei corsi, è possibile monitorare costantemente i progressi degli studenti. Non solo gli studenti stessi possono vedere i progressi delle loro conoscenze, ma anche i loro insegnanti.

LabSoft-Classroom-Manager

Amministrazione, personalizzazione, test e valutazione

Vantaggi di LabSoft Classroom Manager

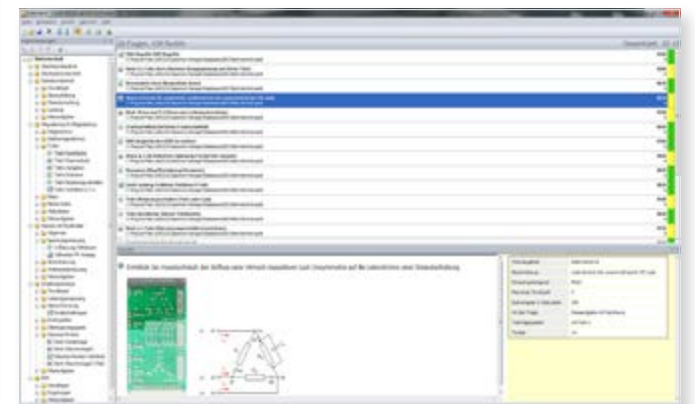
- Utilizzo ottimale delle risorse**
 Sfruttate Classroom Manager per sfruttare al meglio il concetto formativo alla base dei sistemi formativi di Lucas-Nülle.
- Ridurre al minimo il lavoro amministrativo**
 Risparmia tempo e carta utilizzando la gestione elettronica di tutti i corsi LabSoft e di tutti i tuoi studenti con l'aiuto di LabSoft Manager. Organizza contenuti, gruppi di utenti e utenti stessi.
- Massimizzazione costante del successo dell'apprendimento**
 Utilizza lo strumento LabSoft Editor per modificare i tuoi corsi LabSoft in base alle esigenze attuali dei tuoi studenti. Crea domande, esperimenti, esercizi di misurazione e persino corsi personalizzati, che potrai rendere immediatamente disponibili ai tuoi studenti.
- Controlla i progressi dell'apprendimento sempre e ovunque**
 Imposta i tuoi test in TestCreator con pochi clic del mouse. Utilizza le raccolte di compiti preimpostate con domande ed esercizi di valutazione per testare le conoscenze e le competenze degli studenti.
- Tutto a portata di mano ogni volta che ne hai bisogno**
 Grazie a LabSoft Reporter, è possibile accedere ai progressi degli studenti e ai risultati dei test in qualsiasi momento. Le funzioni di selezione intuitive guidano rapidamente l'utente al riepilogo desiderato.



LabSoft-TestCreator

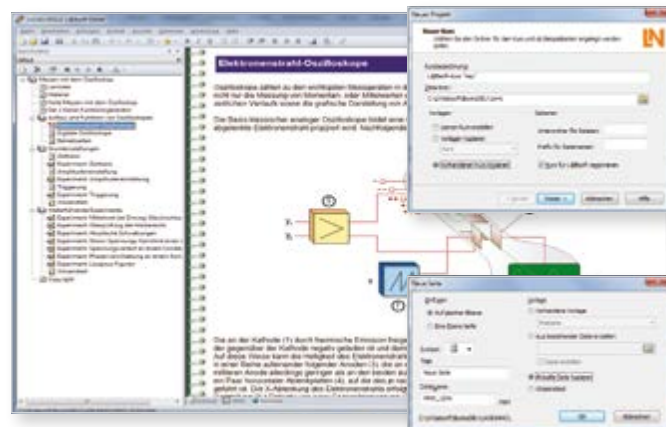
LabSoft TestCreator consente di impostare test in cui sia le conoscenze che le competenze possono essere valutate simultaneamente. Le funzioni di filtro aiutano a selezionare le domande di testo, non solo in modalità manuale, ma anche automaticamente.

LabSoft-TestCreator



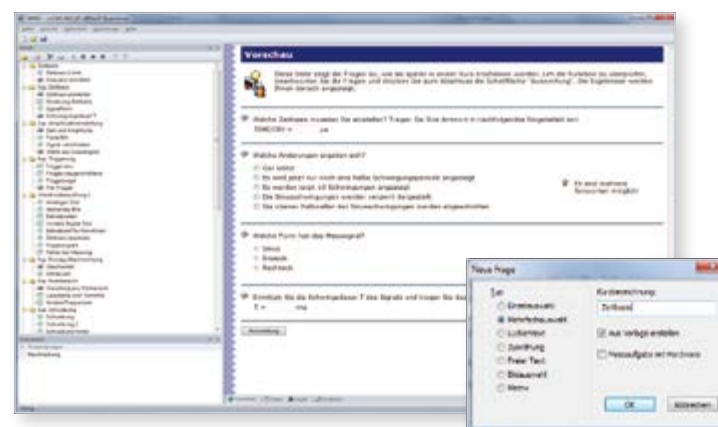
Utilizzo **Creatore di test** per elaborare in un batter d'occhio test perfettamente adattati alle tue esigenze.

LabSoft-Editor



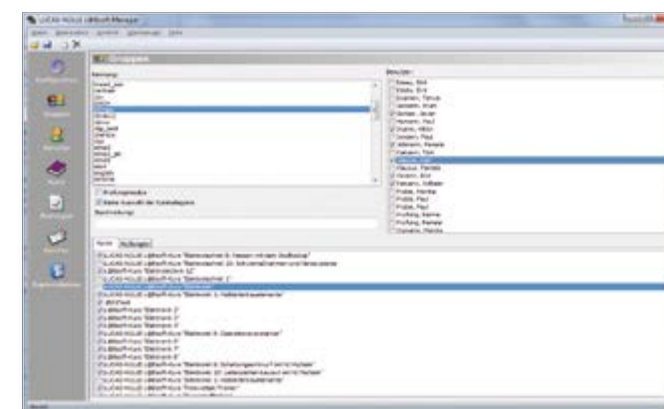
LabSoft Editor fornisce numerose procedure guidate per aiutarti a impostare nuovi corsi e guidare passo dopo passo i tuoi studenti attraverso le attività che devono svolgere.

LabSoft-Questioner



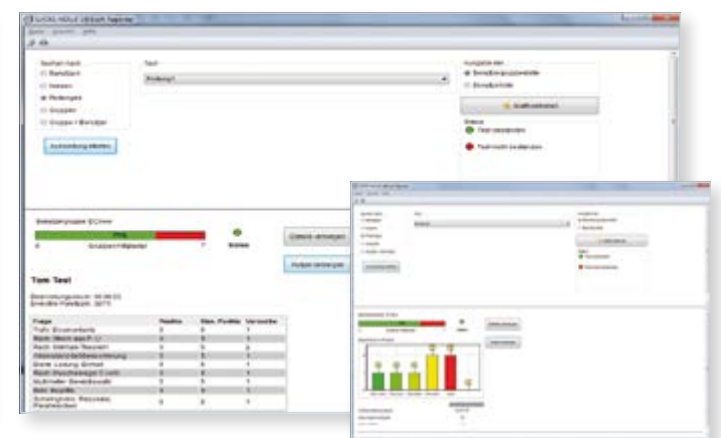
Per aiutarti a progettare le domande, **esercizi di misurazione e compiti di prova**, **LabSoft-Questioner** mette a disposizione una varietà di tipi di domande. Compiti e domande possono quindi essere integrati in corsi e test.

LabSoft Manager



Gestisci tutti i tuoi corsi, studenti e gruppi di formazione LabSoft con l'aiuto di **LabSoft Manager**. In questo modo avrai la certezza di avere sempre a disposizione i contenuti formativi di cui i tuoi studenti hanno effettivamente bisogno.

LabSoft-Reporter



Progressi nell'apprendimento e risultati dei test può essere monitorato e visualizzato utilizzando **LabSoft-Reporter**. Le numerose possibilità di valutazione dei risultati individuali o di gruppo nei corsi e nei test consentono di effettuare un monitoraggio personalizzato in tempi rapidissimi.

UniTrain – Rende facile l'insegnamento delle basi

Introduzione all'installazione del cablaggio tramite multimedia e corsi che riflettono la pratica reale



I tuoi vantaggi

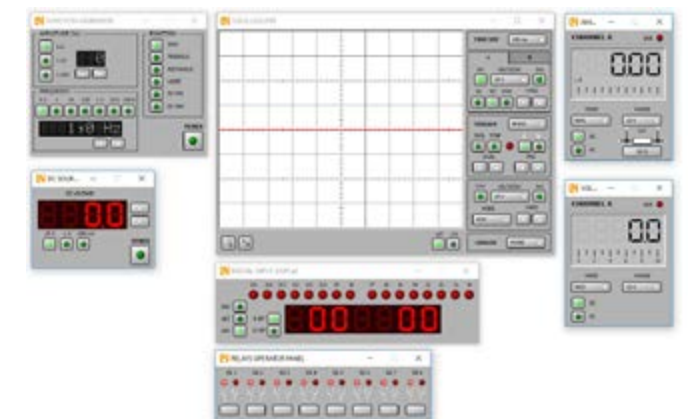
- Teoria e pratica nello stesso luogo, nello stesso momento
- Ottima motivazione degli studenti con l'ausilio dei PC e dei media moderni
- Risultati di successo rapidi grazie alla progettazione strutturata del corso
- Comprensione rapida grazie alla teoria animata
- Abilità pratiche acquisite dagli studenti che svolgono autonomamente gli esperimenti
- Feedback continuo dalle domande da monitorare
- comprensione degli studenti e test di conoscenza
- Risoluzione guidata dei problemi tramite la funzione di simulazione dei guasti integrata
- L'uso della bassissima tensione di sicurezza (SELV) garantisce la sicurezza tua e dei tuoi studenti
- Ampia scelta di corsi
- Soluzioni campione per gli insegnanti



Il sistema di sperimentazione e formazione multimediale UniTrain fornisce agli studenti non solo corsi e software chiaramente strutturati, ma offre anche testi, grafici, animazioni e test di conoscenza per guidarli attraverso la teoria e gli esperimenti.

Oltre al software di formazione, ogni corso è corredato da una serie di schede sperimentali sulle quali svolgere le esercitazioni pratiche.

I corsi multimediali UniTrain si avvalgono di innumerevoli esperimenti e animazioni per offrire agli studenti una panoramica sullo stato dell'arte della fornitura di energia elettrica. I fondamenti dell'elettricità a corrente alternata, continua e trifase, nonché i processi coinvolti nelle reti di distribuzione e nelle reti di distribuzione, sono tutti trattati nei vari corsi. Le procedure tipiche che richiedono particolare attenzione per quanto riguarda la generazione e la distribuzione di energia elettrica sono trattate in modo semplice e comprensibile attraverso esperimenti che utilizzano elettricità a bassa tensione sicura.



Software di formazione e sperimentazione LabSoft

- Ampia scelta di corsi
- Teoria completa
- Animazioni
- Esperimenti interattivi con istruzioni
- Navigazione libera
- Documentazione dei risultati delle misurazioni
- Test di conoscenza disponibili nella tua lingua
- Versione stampabile dei contenuti del corso

Strumenti di misura e alimentatori integrati

- Multimetri, amperometri, voltmetri
- oscilloscopio a 2 canali
- Generatore di funzioni e forme d'onda
- Alimentatore trifase per AC e DC
- Alimentazione trifase
- ... e molti altri strumenti

InsTrain – Installazione del cablaggio multimediale

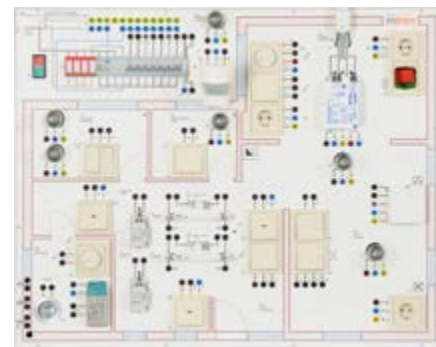
Formazione su fornitura elettrica e installazione di cablaggi con
“InsTrain” (installazione, risoluzione dei problemi, manutenzione)



Feed di fornitura dell'edificio



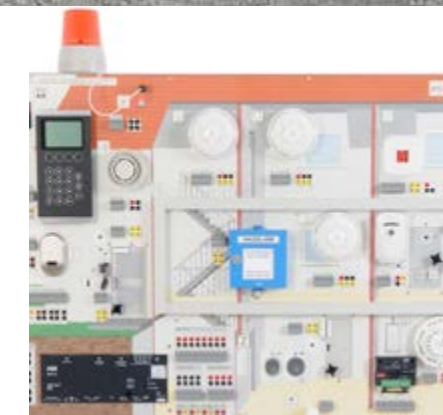
Feed di fornitura industriale



Circuiti di illuminazione ed elettrodomestici



Tecnologia delle comunicazioni



Sistemi di allarme di pericolo



Veicoli elettrici

InsTrain – Installazione del cablaggio multimediale

Formazione su fornitura elettrica e installazione di cablaggi con “InsTrain” (installazione, risoluzione dei problemi, manutenzione)

I sistemi di formazione per l'installazione di cablaggi InsTrain mostrano ai tirocinanti come installare e mantenere diversi circuiti elettrici. Questo è essenziale per consentire loro di valutare la funzionalità e la sicurezza degli impianti esistenti. Grazie al supporto di una funzionalità integrata di simulazione di guasti, gli studenti ricevono una varietà di compiti, che devono svolgere utilizzando strumenti di misura standard e compilando la documentazione appropriata.

Sono disponibili numerosi sistemi per la formazione sull'installazione dei cablaggi negli edifici, utilizzabili tramite la piattaforma formativa InsTrain, sempre corredata dalla piattaforma formativa multimediale Labsoft e da corsi che coprono tutti i diversi ambiti dell'installazione dei cablaggi elettrici.

I sistemi di formazione per l'installazione di cablaggi InsTrain contribuiscono a consolidare le competenze non solo fornendo le basi teoriche, ma anche guidando gli studenti attraverso numerose esercitazioni di misura su configurazioni di installazione pre-impostate. Ciò è facilitato dalla connessione dei sistemi di formazione per l'installazione di cablaggi a un'interfaccia di misura e a un software di piattaforma di apprendimento. Con l'ausilio di strumenti di misura virtuali e di apparecchiature reali disponibili in commercio, è possibile analizzare le installazioni e salvare i risultati delle misurazioni direttamente sulla piattaforma di formazione.



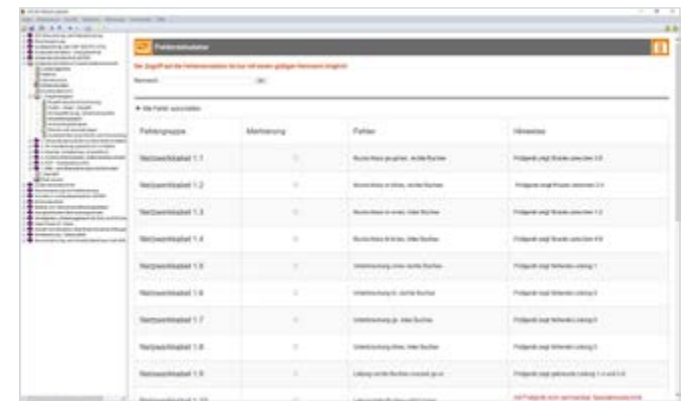
Installazione

I sistemi di formazione per l'installazione di cablaggi InsTrain utilizzano apparecchiature disponibili in commercio, che devono essere inizialmente installate e messe in funzione. I corsi LabSoft accompagnano questa procedura, fornendo il necessario background teorico in modo semplice e comprensibile.



Risoluzione dei problemi

Tutti i sistemi InsTrain sono dotati di una funzionalità integrata di simulazione dei guasti. Ciò significa che tutti gli esperimenti possono essere eseguiti non solo su un impianto privo di guasti, ma anche con guasti comuni introdotti deliberatamente. Combinando i guasti in vari modi, è possibile impostare un'ampia gamma di esercitazioni di addestramento.



Misurazione

Ogni sistema di formazione per l'installazione di cablaggi è dotato di una propria interfaccia intelligente collegata tramite USB. In combinazione con gli strumenti virtuali del sistema, questo fornisce strumenti di misurazione di altissima qualità.

Con l'ausilio di strumenti di misura virtuali e utilizzando apparecchiature reali disponibili in commercio è possibile analizzare gli impianti e salvare i risultati delle misurazioni direttamente sulla piattaforma di formazione.



Sistemi di pannelli di formazione: perfetti per la formazione modulare

Sistemi modulari versatili e flessibili

Flessibilità

Che li utilizzate per lezioni in aula o per esperimenti pratici con gli studenti, i sistemi di pannelli didattici consentono di impiegare molti metodi di insegnamento e apprendimento diversi. L'altezza di questi pannelli sperimentali corrisponde al consueto formato A4. Questo ne facilita il montaggio nelle cornici appositamente progettate.

Una delle caratteristiche concettuali chiave dei sistemi di formazione Lucas-Nülle risiede nel loro diretto collegamento con la pratica autentica. Tutti i sistemi LN sono realizzati utilizzando componenti comunemente utilizzati in ambito industriale. Le misurazioni nei vari esperimenti vengono eseguite utilizzando strumenti di misura disponibili in commercio.



Modularità e versatilità

Il diffuso formato A4, abbinato a un alloggiamento tipo console, costituisce un sistema di allenamento universale, che può essere utilizzato singolarmente o in combinazione con altri sistemi di allenamento.

Il tempo necessario per configurare i sistemi è ridotto al minimo, consentendo di sfruttare al meglio il tempo dedicato alle lezioni. Sono disponibili pannelli didattici per praticamente tutti gli argomenti relativi all'installazione di cablaggi per edifici.



Sicurezza

Tutti i terminali necessari sono realizzati mediante prese di sicurezza.

I terminali che gestiscono bassissima tensione di sicurezza (conformi alla norma VDE 0100) sono realizzati con prese di sicurezza da 2 mm. Per tensioni superiori, sono utilizzate prese di sicurezza da 4 mm.



Facile da capire

La nuova generazione di pannelli con stampa a colori sulla parte anteriore offre un design ancora più facilmente comprensibile e può vantare un aspetto fotorealistico.

Nello sviluppo dei pannelli didattici LN è stata posta particolare attenzione alla stampa dei simboli e all'etichettatura dei terminali, nel pieno rispetto delle norme vigenti.

LabSoft

Anche i pannelli di formazione beneficiano del supporto di LabSoft. I corsi ILA sono integrati con l'hardware e illustrano in modo chiaro teoria, installazione e funzionamento. Il laboratorio di misura, che utilizza strumenti sia virtuali che reali, consente di condurre esperimenti che riproducono fedelmente la pratica reale. Numerose immagini, video e animazioni rendono la teoria e la pratica altrettanto chiare. In questo modo, LabSoft e i pannelli di sperimentazione costituiscono insieme una piattaforma di apprendimento multimediale.



I tuoi vantaggi

- Versatile e flessibile grazie alla struttura modulare
- Adatto per esercitazioni degli studenti e scopi dimostrativi
- Sicurezza affidabile grazie al doppio isolamento (prese e cavi di sicurezza)
- L'integrazione di apparecchiature industriali significa che i sistemi possono essere utilizzati come sono tipicamente nell'industria
- Facilmente comprensibile grazie alla stampa ad alto contrasto e antigraffio sulla parte anteriore dei pannelli
- Moderni strumenti di misura collegati ai PC
- Manuali di esperimenti sui colori e di pratica tecnica
- I corsi LabSoft possono essere facilmente combinati
- Schede di lavoro per studenti e soluzioni campione

Sistemi di pratica di installazione

Sistemi di telai a pannelli per la pratica di installazione

Questi sistemi, insieme alle relative risorse pratiche, consentono il rapido assemblaggio di circuiti ed esercizi di misura. I pannelli metallici perforati sono realizzati in lamiera d'acciaio da 1,5 mm con verniciatura a polvere.



I tuoi vantaggi

- Pianificazione ed esecuzione di progetti
- Formazione sulla materia dei connettori
- Stretta pertinenza alla pratica autentica grazie alla tipica documentazione tecnica e al software
- I circuiti vengono implementati utilizzando componenti tipicamente impiegati nella pratica.
- Documentazione completa del progetto



I pannelli forati sui quali verrà montata l'attrezzatura vengono inseriti tra le guide dei telai dei pannelli di allenamento.

Ciò significa che è possibile lavorare con una combinazione di pannelli didattici A4 e pannelli perforati che ospitano i componenti di installazione.



Grazie al sistema di telai intercambiabili, i pannelli forati agganciabili vengono semplicemente montati davanti ai profili in alluminio dei telai.

In questo modo i pannelli sperimentali e quelli perforati possono essere sostituiti più rapidamente.



La cabina di installazione walk-in funge da base per progetti di installazione in un ambiente molto simile a quello degli studi medici.

Il suo assemblaggio e le sue dimensioni sono scelti in modo tale che gli studenti possano lavorarci senza farsi male, indipendentemente dalla complessità del compito (installazione al soffitto, angoli, ecc.).

Installazione di cablaggi per edifici



30 Fondamenti di fornitura e cablaggio elettrico installazione

40 Installazione di cablaggi generali per edifici

66 Automazione degli edifici/case intelligenti

82 Costruire comunicazioni

92 Sicurezza dell'edificio

98 Installazione di cablaggi industriali

110 Energie rinnovabili/tutela ambientale

120 Set supplementari

132 Matrice di insiemi per aree tematiche

Installazione di cablaggi in tempi di cambiamento

Non è passato molto tempo da quando era necessario alzarsi e premere un interruttore per accendere e spegnere le luci. Se si usciva di casa dimenticando di spegnere la macchina del caffè o il termosifone, questi rimanevano accesi fino al ritorno.

Il cablaggio elettrico doveva solo garantire la disponibilità di elettricità sufficiente per gli elettrodomestici e le luci. Era semplice e la sua struttura era ovvia. Avrebbe incluso:

- Installazione del cablaggio
- Montaggio di scatole di distribuzione, protezione da sovracorrente, interruttori differenziali e altri interruttori automatici
- Luci, elettrodomestici, macchine elettriche, sensori (sensori di movimento o dimmer), interruttori, pulsanti e prese di corrente
- Misurazione successiva per verificare l'efficacia dei sistemi di protezione.

Oggi giorno, la mattina ci svegliamo con una musica soft, le tapparelle si aprono automaticamente, le luci si accendono dolcemente e la macchina del caffè inizia a preparare il caffè da sola. Quando si esce di casa, tutti gli elettrodomestici e le luci si spengono come per magia e le tapparelle si abbassano da sole.

Il cambiamento climatico e la richiesta sempre più crescente di maggiore comfort e sicurezza fanno sì che non si possa più parlare di semplice installazione elettrica, ma piuttosto di **gestione degli edifici**.

Le nuove tecnologie hanno reso possibili edifici con tutti questi vantaggi:

- Maggiore efficienza energetica
- Più comfort
- Adattabilità alle esigenze uniche e diverse dei residenti
- E sempre più sicurezza.

Oltre alle attività tradizionali degli elettricisti, queste nuove sfide stanno ridefinendo l'ambito della gestione degli edifici:

- Reti
- Automazione
- Sistemi di controllo
- Visualizzazione di sistemi di illuminazione, riscaldamento, energia solare, sicurezza e protezione, elettronica di intrattenimento, tecnologia dell'informazione e telecomunicazioni



Lucas-Nülle sta contribuendo a integrare gli aspetti di tale cambiamento nell'istruzione.

I nostri sistemi di formazione sono dotati delle tecnologie più recenti e di sistemi all'avanguardia. L'hardware è corredato da una documentazione tecnica completa sotto forma di corsi multimediali. Questo vi offre la base ottimale per rimanere aggiornati sugli ultimi sviluppi e fornire ai vostri studenti una formazione aggiornata.



Fondamenti di fornitura elettrica e installazione del cablaggio



32 circuiti CC

33 circuiti CA

34 Circuiti trifase

35 Misurazione con multimetri

36 Magnetismo/elettromagnetismo

37 compatibilità elettromagnetica

38 Analisi del circuito

39 Sistemi di illuminazione

circuiti CC

Corrente, tensione e resistenza nei circuiti

Scopri corrente, tensione e resistenza, i fondamenti dell'ingegneria elettrica, in modo pratico. Il corso affronta le leggi fondamentali dell'ingegneria elettrica con numerosi esperimenti di facile comprensione, animazioni e spiegazioni testuali.



Argomento

EBT
1EGT
1

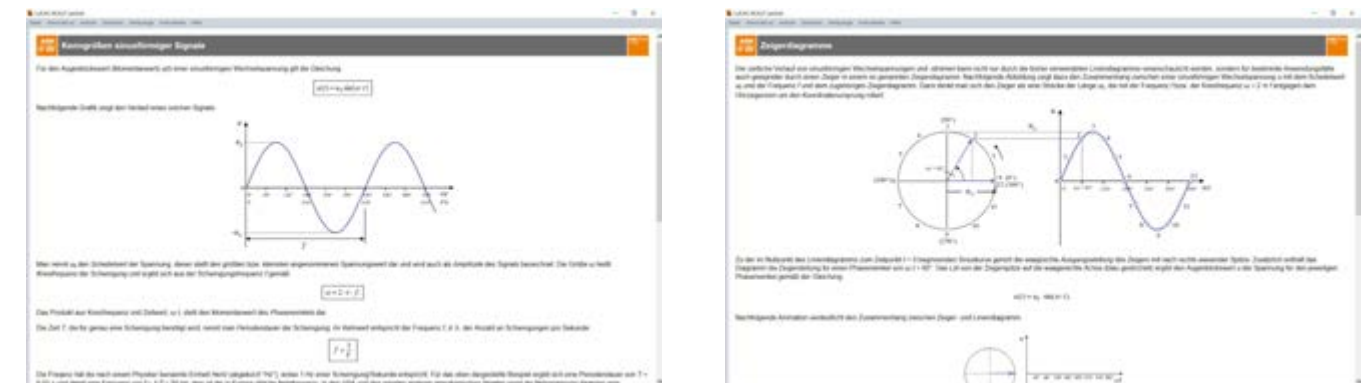
Contenuti della formazione

- Terminologia di base: carica elettrica, campo elettrico, corrente, tensione, resistenza e potenza
- Gestione delle fonti di energia e degli strumenti di misura
- Dimostrazione sperimentale della legge di Ohm e delle leggi di Kirchhoff
- Misure su circuiti in serie e in parallelo e divisori di tensione
- Registrazione delle caratteristiche per resistori variabili (LDR, termistori NTC e PTC, VDR)
- Indagine su bobine e condensatori nei circuiti CD
- Risoluzione dei problemi

Circuiti CA

Induttanza, capacità, circuiti risonanti, trasformatori

Come reagiscono bobine e condensatori alla corrente alternata? Cos'è un circuito risonante e come funzionano i trasformatori?



Argomento

EBT
1EGT
1

Contenuti della formazione

- Parametri caratteristici dei segnali periodici e sinusoidali
- Gestione dei diagrammi vettoriali
- Determinazione sperimentale della reattanza per bobine e condensatori
- Spiegazione della potenza reattiva, reattiva e apparente
- Determinazione delle bande di frequenza per circuiti di filtro semplici
- Circuiti di risonanza elettrica: Risonanza, qualità, banda

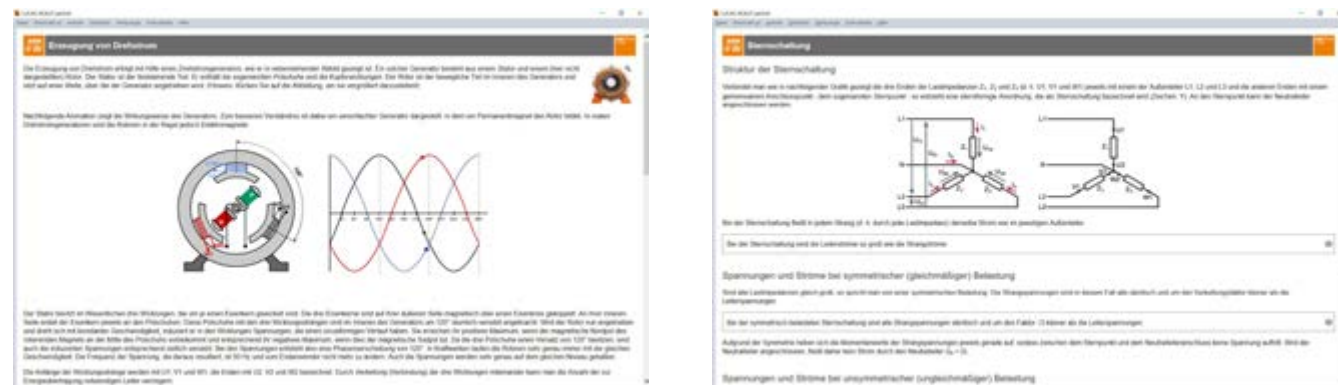
larghezza e frequenze di taglio

- Misurazione della risposta in frequenza nei circuiti in serie e in parallelo
- Misure di carico, circuito aperto e cortocircuito
- Risposta in frequenza di trasformatori e ripetitori
- Risoluzione dei problemi
- Durata del corso: circa 8 ore (inclusa circa 1 ora di risoluzione dei problemi)

Circuiti trifase

Circuiti a stella e a triangolo, generatori trifase

La corrente elettrica trifase è di fondamentale importanza per la fornitura di energia elettrica e per i sistemi di azionamento elettrici. Svolge un ruolo fondamentale nella generazione e nella trasmissione dell'energia elettrica, nonché nel funzionamento di potenti macchine industriali.



Argomento

EBT
1EGT
1

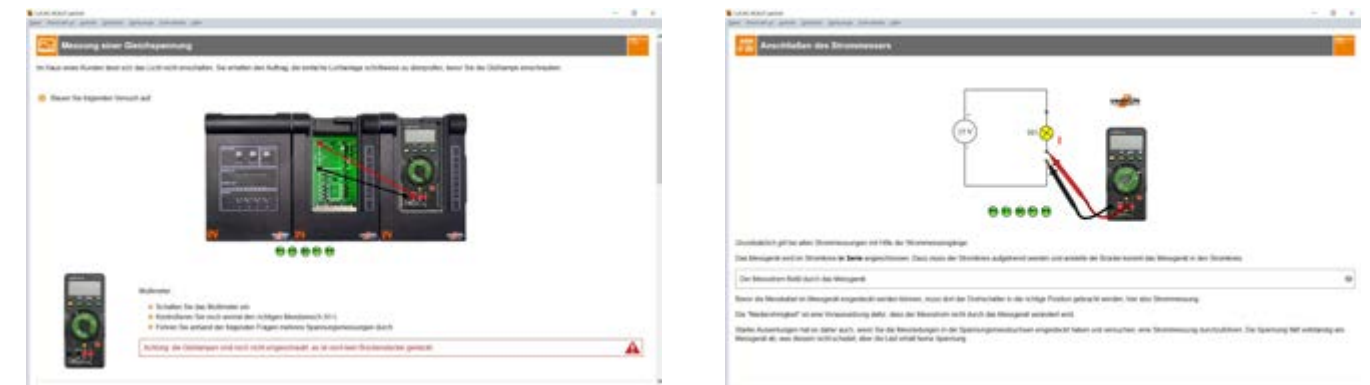
Contenuti della formazione

- Misurazione delle proprietà fase-fase e linea-linea nelle reti elettriche trifase
- Verifica sperimentale delle leggi relative alle tensioni concatenate e concatenate
- Carichi resistivi e capacitivi nei circuiti configurati a stella e a triangolo
- Sfasamento tra le tensioni linea-linea e fase-fase
- Misura delle correnti di compensazione in un conduttore neutro
- Effetto delle interruzioni nei conduttori neutri
- Misura di corrente e tensione con carichi simmetrici e asimmetrici
- Misurazione della potenza assorbita dai carichi trifase
- Durata del corso: circa 4 ore.

Misurazione con multimetri

Misurazione di corrente, tensione, resistenza e diodi

Come eseguire misurazioni corrette e lavorare in sicurezza: questo corso insegna come utilizzare in sicurezza i multimetri disponibili in commercio attraverso innumerevoli esercizi di misurazione e animazioni.



Argomento

EBT
1EGT
1

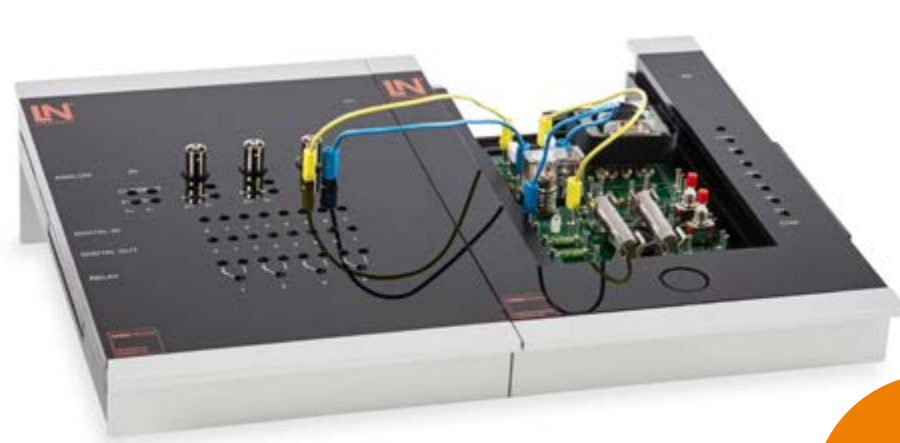
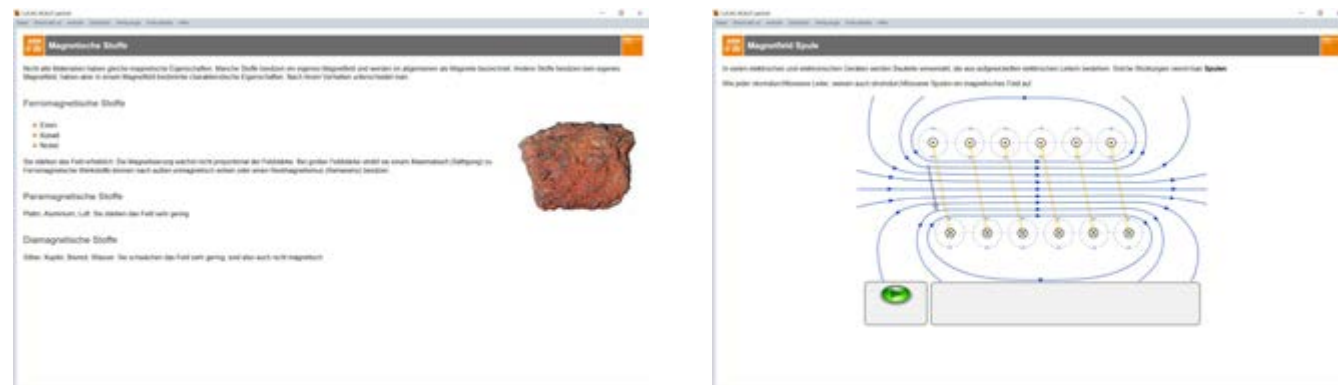
Contenuti della formazione

- Conoscere i controlli di un multimetro
- Pericoli durante le misurazioni dei circuiti elettrici
- Misurazione delle tensioni AC e DC con un multimetro
- Misurazione della corrente alternata e continua con un multimetro
- Misure su resistori e diodi
- Calibrazione dello zero e misure di continuità
- Adattamento degli intervalli di misura
- Identificazione delle possibili fonti di errore nelle misurazioni
- Identificazione dei componenti di un circuito sconosciuto mediante misure di corrente e tensione
- Durata del corso: circa 3 ore.

Magnetismo/Elettromagnetismo

Campi magnetici, induzione, componenti dei circuiti

Magnetismo ed elettricità sono strettamente collegati. Molti componenti elettrici sfruttano effetti (elettro)magnetici.



Argomento

EBT
1, 3

EGT
1, 3

Contenuti della formazione

- Magnetismo: poli magnetici, campi magnetici, linee di campo e intensità del campo
- Materiali magnetici duri e morbidi, isteresi
- Indagine sul campo magnetico associato ad un conduttore percorso da corrente
- Studio del campo magnetico associato ad una bobina (riempita d'aria o con nucleo metallico)
- Induzione elettromagnetica e forza di Lorentz
- Indagine su un trasformatore sotto vari carichi
- Progettazione e funzionamento dei componenti elettromagnetici: relè, interruttori reed, interruttori Hall
- Indagine sui circuiti applicati
- Durata del corso: circa 4 ore.

Compatibilità elettromagnetica

Accoppiamento galvanico, capacitivo e induttivo

Questo corso fornisce conoscenze fondamentali sulla compatibilità elettromagnetica (EMC) sia in teoria che in pratica. L'obiettivo principale del corso è l'analisi pratica dei meccanismi di accoppiamento (galvanico, induttivo e capacitivo).



Argomento

EBT
1, 3

EGT
1, 3

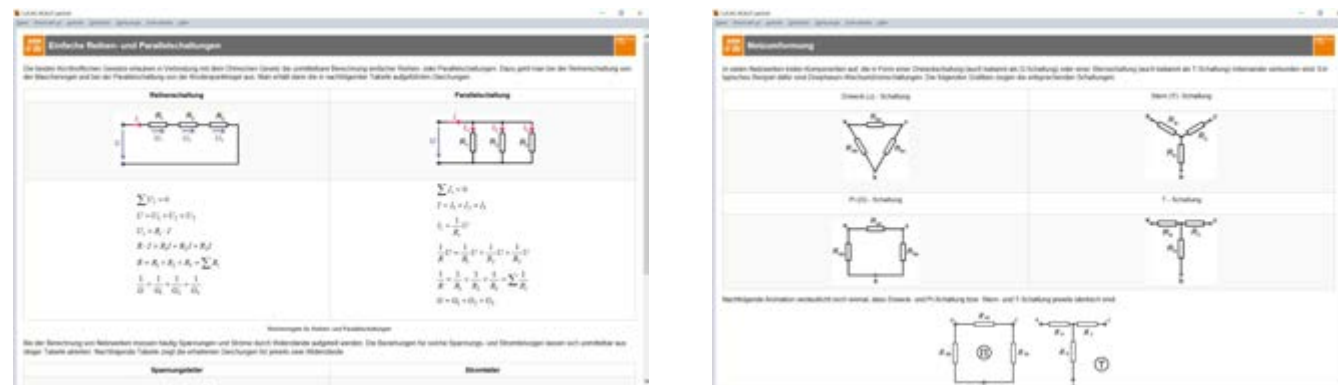
Contenuti della formazione

- Introduzione alla compatibilità elettromagnetica
- Modelli di influenza EMC
- Terminologia e definizioni di base
- Meccanismi di accoppiamento
 - Accoppiamento galvanico
 - Accoppiamento induttivo
 - Accoppiamento capacitivo

Analisi del circuito

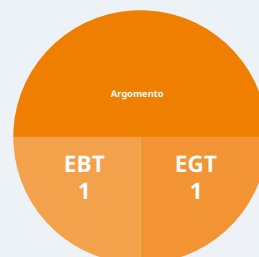
Analisi delle reti di componenti

Questo corso fornisce informazioni fondamentali sull'analisi dei circuiti in corrente continua. Ciò implica l'introduzione e la verifica sperimentale di diversi metodi analitici che aiutano a comprendere la distribuzione di tensione e corrente, anche in circuiti con reti di componenti complesse.



Contenuti della formazione

- Equazioni di base per le reti di componenti elettrici
- Compensazione della potenza
- Rimodellamento della rete (conversione da configurazioni stella-triangolo e triangolo-stella)
- Principio di sovrapposizione
- Metodo della sezione trasversale
- Fonti equivalenti (Teoremi di Thevenin, Norton e Millman)
- Metodi che utilizzano la seconda legge di Kirchhoff (legge del loop o della maglia)
- Metodi che utilizzano la prima legge di Kirchhoff (legge di giunzione o di nodo)



Sistemi di illuminazione

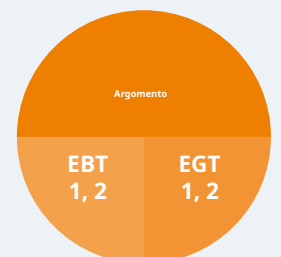
LED

I diodi a emissione luminosa (LED) svolgono un ruolo sempre più importante negli impianti di illuminazione. In particolare, le loro proprietà di risparmio energetico e la struttura compatta stanno aprendo la strada a cambiamenti innovativi nella tecnologia dell'illuminazione. Questo corso spiega come funzionano i LED e come possono essere utilizzati. Tra le altre cose, i contenuti trattati includono argomenti come il consumo di corrente, la luminosità, la miscelazione dei colori e il riconoscimento dei colori.



Contenuti della formazione

- Familiarizzazione con vari tipi di LED
- Controllo della luminosità per vari LED tramite PWM
- Registrazione delle caratteristiche e misurazione della luminosità
- Miscelazione additiva dei colori e determinazione della temperatura del colore
- Riconoscimento e riproduzione del colore
- Durata del corso: circa 10 ore.





42 Sistemi di protezione conformi a VDE/EN

54 Sistemi di illuminazione

60 Sistemi di pratica di installazione

Sistemi di protezione conformi

Standard chiave applicabili alla formazione degli ingegneri elettronici addetti alla fornitura di energia elettrica

Leggi e regolamenti, ad esempio ArbSchG., BetrSichV., TRBS, DGUV e standard tedeschi

VDE 0100 parte 600/EN 60364-6
VDE 0105/EN 5010

VDE 0701-0702

VDE 0113 / EN 60204

Ispezione

Test e misurazione attiva

Misurazioni in assenza di tensione

R_{Basso} – Misurazione dei conduttori di terra di protezione, di messa a terra e di collegamento equipotenziale nonché della continuità dei collegamenti agli involucri e ai corpi delle persone

R_{ISO} Misurazione di tutti i conduttori attivi rispetto al PE e tra loro (esclusa la connessione NC nazionale)

Misurazioni con tensione presente

Misurazione delle condizioni di intervento istruzioni per i circuiti di protezione
 $Z \text{ o } Z_{\text{Circuito}}$

Misurazione della corrente in protezione conduttore di terra attivo I_{PE}

Misurazione e prova di RCD parametri t e I_{DN} Δ

Misurazione della corrente di contatto I_{O}

Misura della tensione, caduta di tensione e campo rotante trifase – $U, \Delta U$ e U_B

Test opzionali dei PRCD, dove presente

Misurazione delle condizioni di intervento per sistemi di protezione, Z_{Circuito}

Misurazione della resistenza di terra – R_E

Opzionale test ad alta tensione

Documentazione e archiviazione

Misure di protezione e sistemi di messa a terra

Questo sistema di formazione getta le basi per comprendere la gestione sicura di corrente e tensione. In particolare per gli ingegneri elettrici professionisti, ma anche per altre professioni, saper gestire corrente e tensione elettrica in sicurezza è di fondamentale importanza. Come garantire tale gestione sicura, quali misure di protezione adottare e come testare gli impianti: tutto questo può essere sperimentato dagli studenti stessi.

Argomento

EBT 1, 5

EGT 1, 5

Contenuti della formazione

- Progettazione di vari sistemi di messa a terra (TN, TT, IT)
- Protezione contro il contatto diretto e indiretto con l'elettricità
- Protezione tramite isolamento
- Protezione tramite bassissima tensione di sicurezza (SELV)
- Sistemi di protezione da sovracorrenti
- Protezione dalle correnti di dispersione (RCD)

- Misurazioni e indagini sui sistemi di protezione
- Misurazione della resistenza di terra protettiva
- Test RCD con e senza intervento
- Misurazione degli elettrodi di messa a terra

42

Mekhan srl - commerciale@mekhangroup.com - 085.9749185/380-2123917

Set di attrezzature CO4204-4M

43

Sistemi di protezione conformi

Impianti di messa a terra e misure di protezione

Il tema della protezione contro correnti eccessivamente elevate in caso di contatto (protezione secondo la norma VDE 0100) è essenziale per chiunque svolga attività di installazione, esercizio e riparazione di impianti elettrici, in particolare per gli studenti che si preparano a professioni di questo tipo. Questo sistema di formazione offre un supporto ottimale sia per le lezioni teoriche che per quelle pratiche, per l'insegnamento delle misure di protezione conformi alla norma VDE 0100 o ad altre norme nazionali per i tipi di messa a terra esistenti. Il rapporto diretto con la pratica professionale reale è una delle caratteristiche principali dei sistemi di formazione LN. Le misurazioni effettuate nei singoli esperimenti vengono eseguite utilizzando strumenti di misura comunemente disponibili.



Argomento

EBT
2, 5, 6

EGT
2, 5, 6

Contenuti della formazione

- Vari sistemi di messa a terra utilizzati nelle installazioni dei consumatori (sistemi TT-, TN-, TN-C-, TN-S-, TN-CS o IT)
- Varietà e principi di funzionamento dei vari sistemi di protezione nelle reti con diversi sistemi di messa a terra
- Familiarizzazione con i vari sistemi di protezione e come dovrebbero essere testati utilizzando strumenti appropriati
- Esecuzione delle prove iniziali e successive prove di ripetizione secondo DIN VDE 0100-600
- Test degli RCD
- Misurazione dell'impedenza di anello
- Impedenza di isolamento locale e resistenza di isolamento
- Pericoli della corrente elettrica
- Informare e istruire le persone sui pericoli associati agli impianti elettrici
- Valutazione delle misurazioni e ricerca mirata dei guasti
- Compilazione della documentazione e dei rapporti di prova
- Continuità dei conduttori di collegamento equipotenziale

Prove di sistemi di protezione per macchine e impianti in conformità alla norma VDE0113/EN60204

A integrazione del tema della verifica delle misure di protezione in conformità alla norma DIN VDE 0100 o ad altre norme nazionali, che costituisce un prerequisito fondamentale nel settore dell'ingegneria elettrica, è stato sviluppato un ulteriore argomento specifico per gli ingegneri elettronici che lavorano nell'ingegneria delle applicazioni, per coloro che lavorano su apparecchi e sistemi e anche per gli ingegneri "meccatronici" che necessitano di comprendere le misure di protezione per macchine e impianti conformi alla norma europea EN 60204 (VDE113). Il modulo aiuta a illustrare le singole fasi di misurazione e verifica secondo questa norma, in particolare le differenze rispetto alle norme preesistenti, come la tedesca VDE 0110.



Argomento

EBT
2, 5, 6

EGT
2, 5, 6

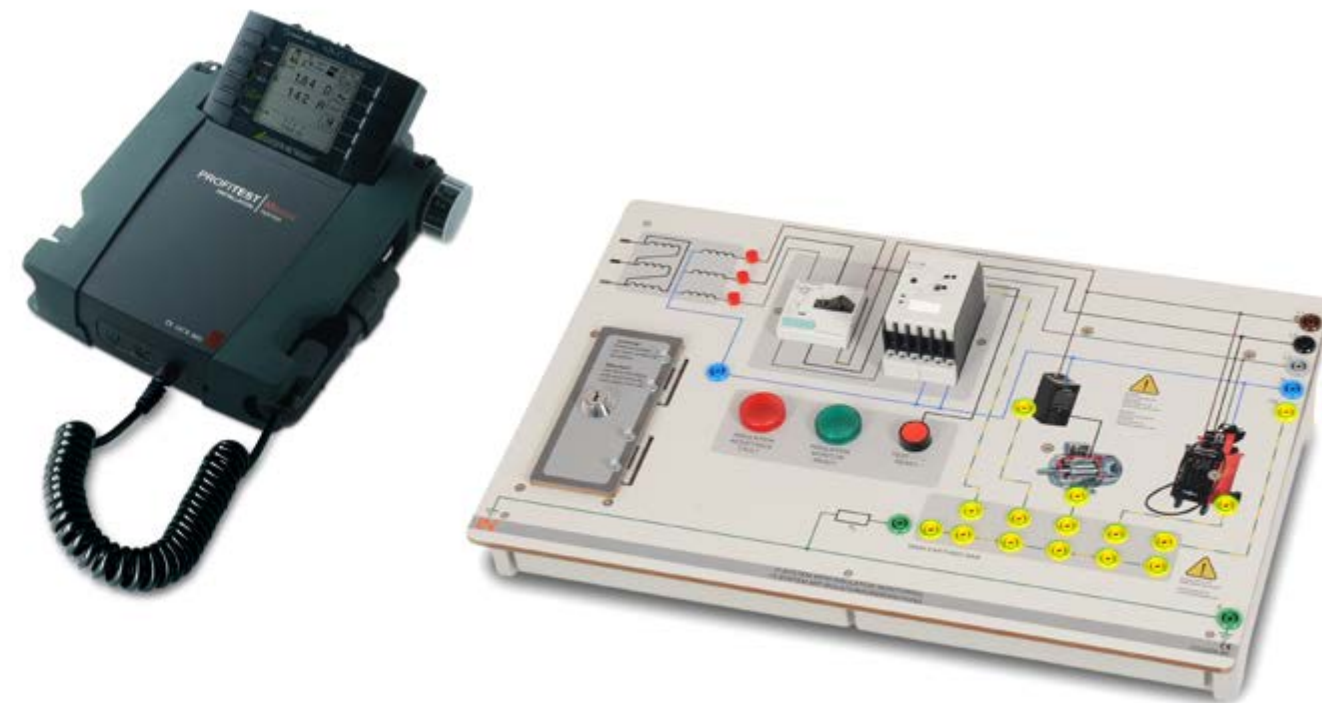
Contenuti della formazione

- Ispezione degli impianti da testare
- Identificazione dello standard di prova corretto da utilizzare per l'apparecchiatura in questione
- Stabilire le fasi di misurazione e prova necessarie dalla norma applicabile
- Esecuzione delle misurazioni
- Interpretazione dei risultati delle misurazioni
- Applicazione di metodi di misurazione secondari in condizioni specifiche.

Sistemi di protezione conformi

Sistemi IT

I sistemi IT prevedono un particolare tipo di meccanismo di messa a terra, utilizzato principalmente in installazioni autonome, come nel settore minerario, nella fornitura di energia elettrica remota per scopi militari o nella fornitura di energia di emergenza per gli ospedali. Si tratta di un sistema di messa a terra che pone requisiti molto specifici per i tirocinanti. La scheda è dotata di un trasformatore di isolamento e di un monitor di isolamento. Ulteriori funzionalità di simulazione dei guasti e simulazioni di diverse applicazioni consentono di eseguire test iniziali e ripetuti in conformità alla norma DIN VDE 0100 in una varietà di condizioni diverse. In combinazione con altri componenti, è possibile implementare progetti di ampia portata.



Protezione tramite RCD secondo VDE/EN

La scheda RCD illustra la progettazione e il principio di funzionamento di diversi RCD (dispositivi di protezione da correnti residue) e come collegarli correttamente. Con l'ausilio della scheda RCD è possibile apprendere i seguenti contenuti formativi: schede RCD in sistemi TN o TT, misurazione e valutazione dei parametri di intervento (tempo, dispersione), effetto sui parametri di intervento di valori di resistenza alterati (Rloop, RE). Differenze di apprendimento tra i vari tipi di RCD, di tipo A e di tipo B. Parametri di intervento per RCD di tipo B. Studio della selettività per RCD collegati in serie. Misurazione della corrente di dispersione in caso di correnti di guasto CA, correnti di guasto CC pulsanti e correnti di guasto CC pure.



Contenuti della formazione

- Progettazione e principio di funzionamento di vari interruttori automatici/RCD
- Utilizzo di RCD con diversi sistemi di messa a terra (TN, TT)
- Selezione degli RCD corretti per la vostra applicazione (DIN VDE 0100-530:2005-06)
- Progettazione di una protezione selettiva a stadi per correnti di dispersione (DIN VDE 0100-300:1996-01)
- Utilizzo di RCD per una protezione aggiuntiva in conformità alla norma DIN IEC 60364-4-41 (VDE 0100-410)
- Utilizzo di RCD di tipo B nelle aule scolastiche (DIN VDE 0100-723)
- Utilizzo di RCD di tipo A o di tipo B per vari tipi di corrente di guasto
- Misurazione e valutazione di vari criteri di intervento per CC e CA

Argomento

EBT
2, 5, 9EGT
2, 5

Sistemi di protezione conformi

Set simulatore di attrezzatura per esercizi di misura conforme a VDE 0701-0702

Tutti gli apparecchi elettrici ad uso pubblico e commerciale devono essere sottoposti a ispezioni continue. Le prove periodiche richieste e le prove specifiche da effettuare dopo eventuali riparazioni o modifiche alle apparecchiature elettriche sono specificate da norme e regolamenti. Solo elettricisti qualificati sono autorizzati a effettuare tali prove. A tal fine è necessario un livello di competenza tecnica approfondito. È necessario conoscere i termini relativi a classe di protezione, messa a terra di protezione e resistenza di isolamento, nonché i relativi limiti consentiti. Saper utilizzare gli strumenti di misura appropriati semplifica la valutazione degli apparecchi elettrici da parte degli utenti. La simulazione dei guasti integrata consente di eseguire prove sugli apparecchi in una varietà di condizioni operative simulate.



Argomento

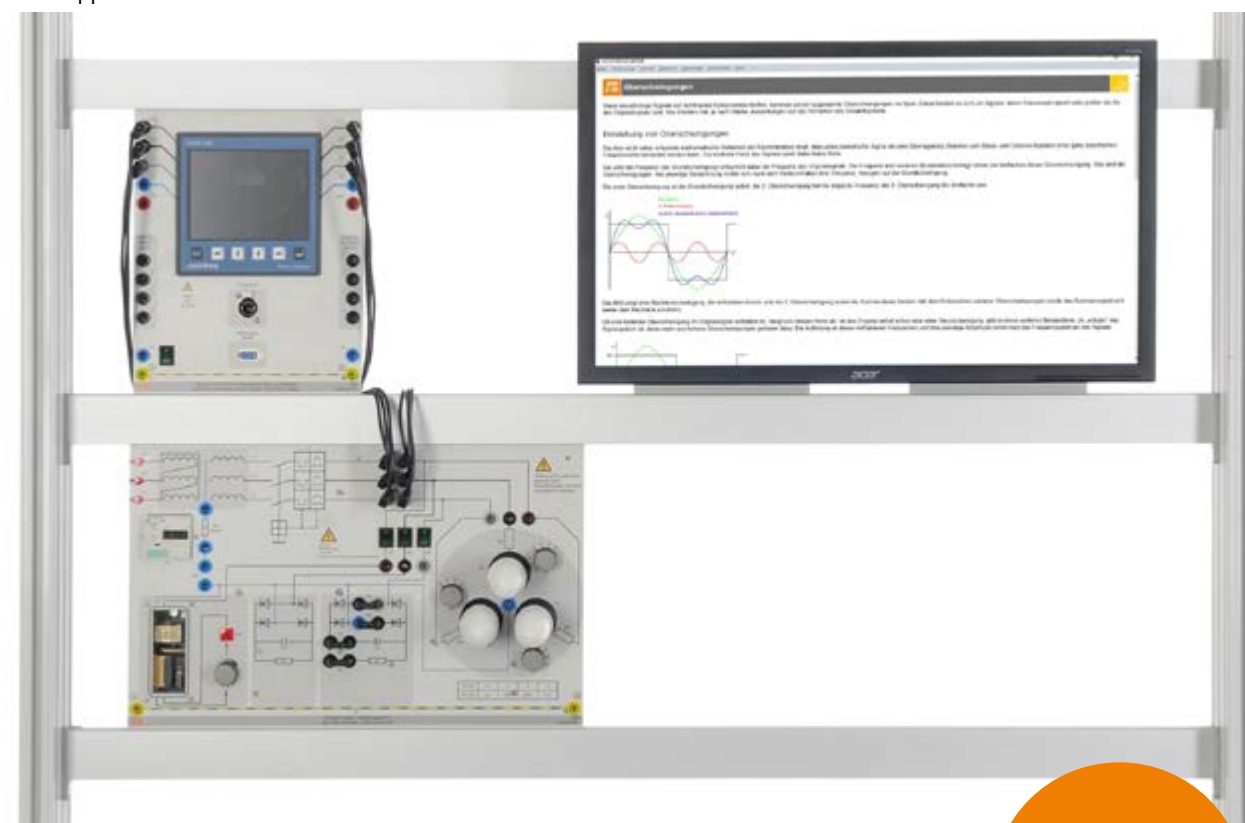
EBT
5, 6EGT
5, 6, 10

Contenuti della formazione

- Comprensione dei prerequisiti legali
- Elaborazione di procedure di test
- Come adattare le misurazioni in modo appropriato per le apparecchiature nelle classi di protezione I, II, III
- Assimilazione dei dati dalle targhette di valutazione
- Selezione di strumenti di prova e misurazione adatti
- Esecuzione di varie misurazioni
- Compilazione di report di prova
- Valutazione delle misurazioni secondo le disposizioni standard, come quelle di BDV A3 e VDE 0701-0702
- Risoluzione sistematica dei problemi dei componenti elettrici

Qualità della rete e carico del conduttore neutro

Il consumo di corrente non sinusoidale da parte di apparecchiature elettroniche, l'avviamento di motori elettrici di grandi dimensioni e la distribuzione asimmetrica del carico o le operazioni di commutazione possono causare dannosi effetti di feedback sulla rete elettrica e quindi compromettere la qualità dell'alimentazione di rete stessa. Sintomi simili possono essere causati da carenze qualitative causate dall'utente stesso, come la scelta errata delle sezioni dei conduttori, il mancato rispetto dei requisiti di selettività e il cablaggio errato dei conduttori PEN. Per riconoscere gli effetti e valutarli in modo appropriato, è essenziale effettuare un'analisi approfondita della rete di alimentazione elettrica mediante misure.



Argomento

EBT
2, 5EGT
2, 5, 10

Contenuti della formazione

- Carico aggiuntivo dovuto all'asimmetria
- Carico aggiuntivo dovuto alla non linearità
- Apparecchiature di illuminazione non lineare
- Pericoli del sovraccarico
- Qualità della rete elettrica

Sistemi di protezione conformi

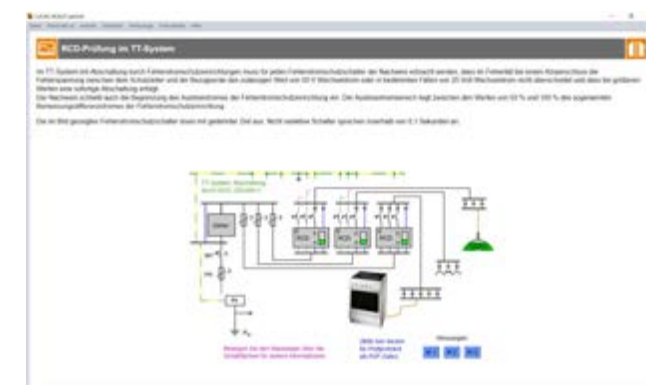
Alimentazione elettrica dell'edificio (punto di ingresso del servizio)

Il sistema di formazione per l'installazione del cablaggio "Building power feed" si occupa dell'ingresso della rete di alimentazione elettrica in un edificio e di come questo sia collegato all'impianto elettrico dell'edificio stesso, nonché di come tale sistema debba essere configurato e testato secondo le normative. Sono già inclusi diversi esperimenti relativi a pratiche reali. La funzionalità di simulazione di guasti integrata nell'hardware consente di impostare diverse esercitazioni di misura che possono essere svolte autonomamente dagli studenti. Vengono affrontati temi quali reti di distribuzione, alimentazione elettrica (punti di ingresso della rete) e sistemi di consumo, tenendo conto delle specifiche misure di protezione richieste.

Sperimentare, apprendere, testare e comprendere

Per effettuare una valutazione chiara della funzionalità e della sicurezza degli impianti elettrici esistenti, è necessario considerare i seguenti aspetti:

Il sistema deve essere reso operativo. Successivamente, è necessario eseguire approfonditi test di funzionamento. Spesso è necessario rivedere o riscrivere ex novo tutta la documentazione. Successivamente, è necessario eseguire l'analisi dei guasti e la correzione di quelli identificati. Infine, è necessario redigere un rapporto di consegna conforme agli standard richiesti. L'entità della responsabilità che i collaudatori devono assumersi è ulteriormente sottolineata al cliente dall'obbligo di apporre la propria firma sul rapporto di consegna.



Contenuti della formazione

- Progettazione delle reti elettriche pubbliche
- Alimentazione elettrica, distribuzione dell'energia
- Misure di protezione contro le scosse elettriche
- Cortocircuiti, guasti al telaio, guasti a terra
- Protezione da fulmini e sovratensioni
- Collaudo degli impianti elettrici in conformità alle norme vigenti
- Misurazione dell'isolamento, dei sistemi di messa a terra e dell'impedenza di anello
- Prova del campo rotante

- Misure sulla terra di protezione e sul collegamento equipotenziale
- Principi di funzionamento dei contatori elettrici convenzionali ed elettronici
- Prove dei sistemi di protezione secondo le norme per prove iniziali e ripetute
- Sub-distribuzione, progettazione e installazione
- Sistemi di rete
- Test dei sistemi TN/TT
- Test dei dispositivi di protezione differenziale (RCD)



Sistemi di protezione conformi

Alimentazioni industriali

L'alimentazione di un sistema industriale, di distribuzione elettrica o di sottodistribuzione differisce sotto molti aspetti dall'alimentazione di edifici residenziali o commerciali. Le principali differenze non riguardano solo la progettazione di tali sistemi, ma anche l'utilizzo di componenti diversi e le diverse normative di installazione applicabili. Il modello formativo è finalizzato a fornire un'esperienza pratica diretta per una carriera come ingegnere elettronico nell'ingegneria delle applicazioni, o come ingegnere mecatronico. Ad esempio, a differenza degli edifici residenziali, è essenziale utilizzare interruttori differenziali di tipo B e F. Ciò comporta inevitabilmente requisiti più severi in termini di conoscenze specifiche su come testare tali sistemi durante le prove iniziali o ripetute.



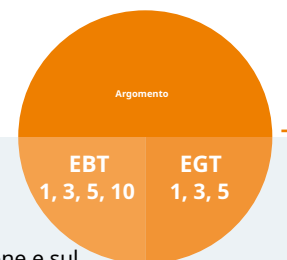
I sistemi InsTrain per la formazione nel settore dell'alimentazione elettrica industriale rappresentano quindi il fiore all'occhiello della piattaforma di formazione multimediale InsTrain. Il suo ambiente di formazione e apprendimento specializzato consente una formazione mirata, specificamente orientata alla pratica autentica e specifica per la professione per cui è stata concepita la formazione. Tutti i vantaggi del software di formazione multimediale LabSoft sono implementati anche nei modelli. L'apparecchiatura offre sempre la possibilità di simulazione di guasti con supporto PC e tutti gli ingressi di misura PC ormai familiari.



Contenuti della formazione

- Progettazione delle reti elettriche pubbliche
- Alimentazione elettrica, distribuzione dell'energia
- Misure di protezione contro le scosse elettriche
- Cortocircuiti, guasti al telaio, guasti a terra
- Protezione da fulmini e sovratensioni
- Collaudo degli impianti elettrici in conformità alle norme vigenti
- Misurazione dell'isolamento, dei sistemi di messa a terra e dell'impedenza di anello
- Prova del campo rotante

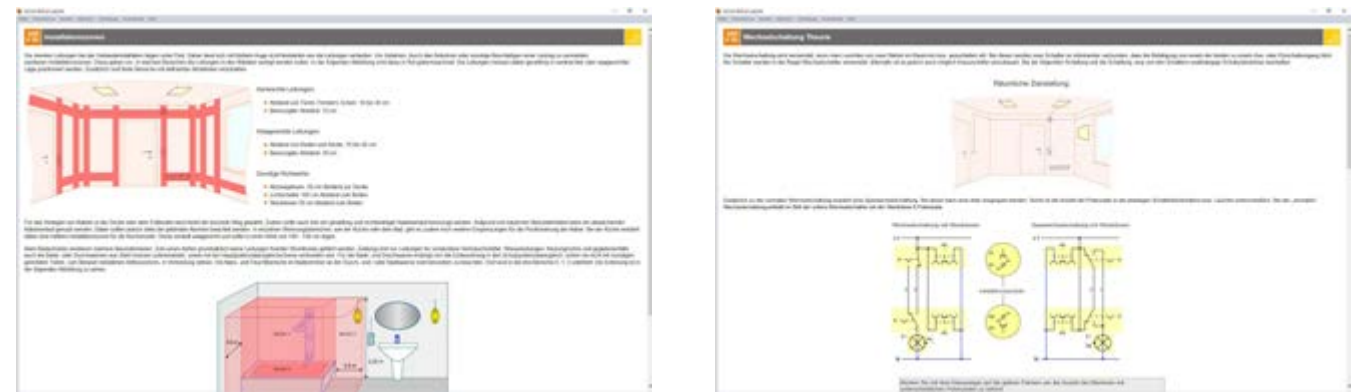
- Misure sulla terra di protezione e sul collegamento equipotenziale
- Principi di funzionamento dei contatori elettrici convenzionali ed elettronici
- Prove dei sistemi di protezione secondo le norme per prove iniziali e ripetute
- Sub-distribuzione, progettazione e installazione
- Sistemi di rete
- Test dei sistemi TN/TT
- Test dei dispositivi di protezione differenziale (RCD)



Sistemi di illuminazione

Impianti elettrici per case ed edifici

I sistemi dedicati alle implementazioni di illuminazione convenzionale presentano tutti i circuiti di cablaggio standard. La configurazione e l'utilizzo di vari tipi di schemi elettrici, nonché la derivazione del cablaggio necessario per gli esperimenti, costituiscono un'introduzione ideale all'installazione di cablaggi e costituiscono la base per argomenti più avanzati e circuiti di sistema più complessi.



Contenuti della formazione

- Analisi dei piani di installazione dei cavi
- Circuiti di illuminazione, inclusi circuiti semplici on-off, circuiti di commutazione sequenziali, circuiti intermedi e multivia con e senza prese di corrente con messa a terra
- Norme, linee guida e sistemi di protezione

Argomento

EBT	EGT
1, 2, 5, 9	1, 2, 5, 9

Illuminazione a risparmio energetico

L'elettricità è il motore di una società moderna e sofisticata. Il suo utilizzo e la sua fornitura rappresentano un'impresa eccezionale e pionieristica. Purtroppo, però, molti dispositivi operativi funzionano in modo inefficiente e quindi sprecano più energia del necessario. Ciò aumenta inutilmente il loro impatto sull'ambiente.

L'illuminazione è responsabile di circa il 15% del consumo globale di elettricità. Con tecnologie di illuminazione più efficienti è possibile ridurre notevolmente i consumi di elettricità, contribuendo così alla salvaguardia dell'ambiente, alla riduzione dei costi energetici e a una migliore qualità dell'illuminazione.

Questo corso illustra come ottimizzare l'illuminazione esistente per risparmiare energia mediante l'impiego di tecnologie di illuminazione a risparmio energetico.



Contenuti della formazione

- Componenti di illuminazione, loro proprietà ed efficienza nel risparmio energetico
- Tecniche di oscuramento/tipi di dimmer, componenti operativi
- Utilizzo corretto dei componenti di illuminazione e di funzionamento, compresi i dimmer
- Fondamenti della gestione dell'illuminazione (DALI)
- Diagnostica mediante amperometri/voltmetri e oscilloscopi

Argomento

EBT	EGT
1, 2, 5, 9	1, 2, 5, 9

Sistemi di illuminazione

Lampade a vapore metallico

Le lampade a scarica che operano a vari gradi di pressione sono comunemente note come lampade a vapori metallici perché contengono vapori metallici oltre a gas inerti. Queste lampade sono particolarmente caratterizzate dalla loro eccellente efficienza, insieme a un elevato flusso luminoso, e sono quindi molto diffuse in luoghi in cui è necessaria molta luce. Per questo stesso motivo sono meno diffuse in ambienti più domestici. Nell'industria, tuttavia, così come per l'illuminazione di strade e centri urbani, sono una parte essenziale del panorama moderno. In questo corso imparerai come funzionano le lampade a vapori metallici e come vengono installate.



Contenuti della formazione

- Lampade alogene a vapori metallici, lampade a vapori metallici di sodio ad alta pressione
- Funzionamento con zavorra convenzionale
- Funzionamento con alimentatore elettronico
- Controllo tramite DALI in combinazione con un controller DALI

Argomento

EBT
1, 2, 5, 9

EGT
1, 2, 5, 9

Luci a tubo LED con DALI

Le lampade fluorescenti sono preferite per l'uso in uffici e locali industriali, nonché in grandi edifici pubblici. I loro vantaggi sono evidenti: sono economiche, funzionano in modo efficiente e hanno una resa cromatica relativamente buona.



Contenuti della formazione

- Accendere e spegnere le luci fluorescenti
- Circuiti tandem e doppi per lampade fluorescenti
- Compensazione per le luci fluorescenti
- Sostituzione dei componenti di reattori ordinari con reattori DALI
- Sostituzione dei tubi fluorescenti con tubi LED

Argomento

EBT
1, 2, 5, 9

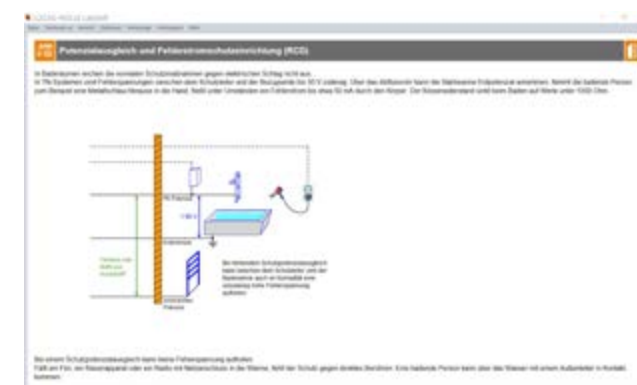
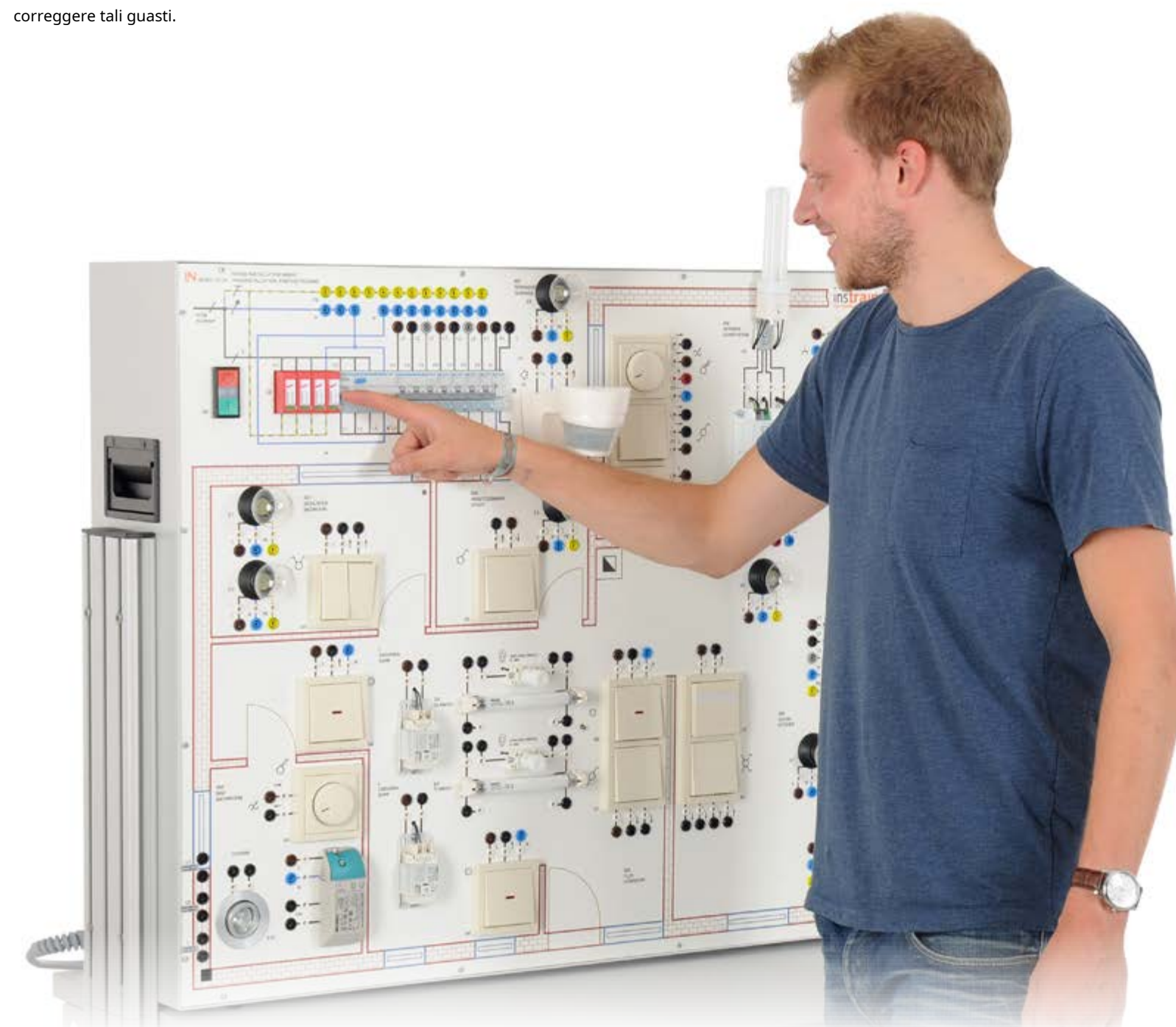
EGT
1, 2, 5, 9

Sistemi di illuminazione

Circuiti per illuminazione ed elettrodomestici

Il sistema di formazione per l'installazione di cablaggi per circuiti di illuminazione ed elettrodomestici si occupa della pianificazione, dell'implementazione e del collaudo di circuiti di installazione comuni. Il sistema simula l'installazione di un intero edificio. L'integrazione di elementi teorici e pratici fa sì che questo modulo soddisfi in modo ottimale le esigenze di formazione professionale imposte dal nuovo scenario delle professioni elettriche. Il software attiva guasti reali tipici delle installazioni, come cortocircuiti, conduttori di terra difettosi, punti deboli nell'isolamento ed elettrodomestici danneggiati. È compito degli studenti identificare e correggere tali guasti.

Le commesse cliente determinano le procedure operative e commerciali sul posto di lavoro. Esempificano la rilevanza pratica per le carriere professionali. Lavorare su progetti complessi e interconnessi, basati su una commessa cliente, richiede concentrazione, nonché responsabilità e azione personali. Ciò significa che gli studenti acquisiscono competenze, capacità di lavorare in team, una prospettiva orientata al cliente e si assumono anche la responsabilità del proprio apprendimento.



Contenuti della formazione

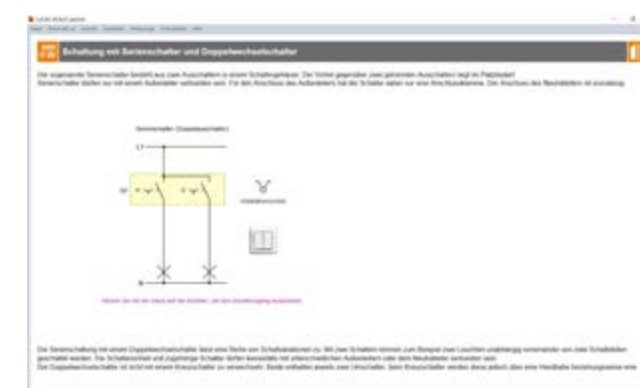
- Progettazione di un impianto elettrico completo per una residenza
- Ricerca e preparazione per le consulenze con i clienti
- Test di economia di vari circuiti
- Compilazione di elenchi di attrezzature
- Calcolo dei costi per sottoprogetti e installazioni complete
- Completamento del contratto ed esecuzione dei lavori di installazione
- Prova iniziale di un impianto elettrico secondo DIN VDE 0100-600
- Consegna e istruzione ai clienti sui sistemi installati
- Installazione di numerose applicazioni diverse
- Misure di protezione contro le scosse elettriche
- Test dei dispositivi di protezione differenziale (RCD)
- Protezione da fulmini e sovratensioni
- Misure conformi alle norme DIN/VDE
- Documentazione, consegna, rapporto di prova e istruzioni per il cliente

Pratica di installazione

Costruzione di scatole di alimentazione e (sotto)distribuzione

Mentre gli altri sistemi di formazione per l'installazione di cablaggi si concentrano sull'analisi di impianti esistenti o sull'identificazione e la correzione di guasti introdotti specificamente tramite la simulazione di guasti, questo progetto pone in primo piano l'apprendimento di competenze pratiche. Gli studenti imparano in modo realistico come pianificare, implementare e testare le installazioni.

Il progetto di apprendimento si concentra principalmente sull'insegnamento di tali competenze pratiche, nell'ambito dell'esecuzione di una commessa di un cliente. Fanno parte del contenuto formativo anche diverse tipologie di installazione e cablaggio comunemente utilizzate nella pratica, così come misurazioni, test e reporting.



Argomento

EBT
1, 2, 5EGT
1, 2, 5

Contenuto

- Progettazione e installazione di un impianto di alimentazione elettrica per edifici
- Completamento di un contratto con un cliente
- Progettazione di procedure di lavoro per l'installazione di una scatola di distribuzione primaria (unità di consumo)
- Familiarizzazione con i vari componenti dell'alimentazione elettrica di un edificio
- Utilizzo e rispetto degli standard e delle linee guida
- Installazione e cablaggio di vari componenti
- Acquisizione di competenze professionali per lavorare con componenti originali
- Misurazione e collaudo dei sistemi installati
- Redazione di rapporti di prova conformi alle norme DIN/VDE

Pratica di installazione

Installazione di componenti annegati nell'intonaco

Oltre alla progettazione, è necessario scegliere, tra i numerosi componenti e risorse disponibili, quelli più adatti al lavoro da svolgere. L'installazione viene eseguita sia sul pannello frontale, utilizzando componenti progettati per essere incassati nella parete e intonacati, sia su una griglia forata sul retro, con apparecchiature da installare sopra l'intonaco. Tutti i circuiti dell'impianto confluiscono nella scatola di distribuzione (centralina elettrica).



La gestione della documentazione progettuale, nonché la pianificazione dei tempi e del lavoro sono al centro di questo progetto. Gli studenti realizzeranno l'installazione utilizzando diversi metodi di cablaggio, nel rispetto delle norme e dell'ordine di lavoro. Successivamente, collauderanno i circuiti secondo le normative VDE e consegneranno l'impianto al cliente, fornendogli le istruzioni necessarie.



Contenuto

- Progettazione e installazione di un impianto di alimentazione elettrica per edifici
- Completamento di un contratto con un cliente
- Progettazione di procedure di lavoro per l'installazione di una scatola di distribuzione primaria (unità di consumo)
- Familiarizzazione con i vari componenti dell'alimentazione elettrica di un edificio
- Utilizzo e rispetto degli standard e delle linee guida
- Installazione e cablaggio di vari componenti
- Acquisizione di competenze professionali per lavorare con componenti originali
- Misurazione e collaudo dei sistemi installati
- Redazione di rapporti di prova conformi alle norme DIN/VDE

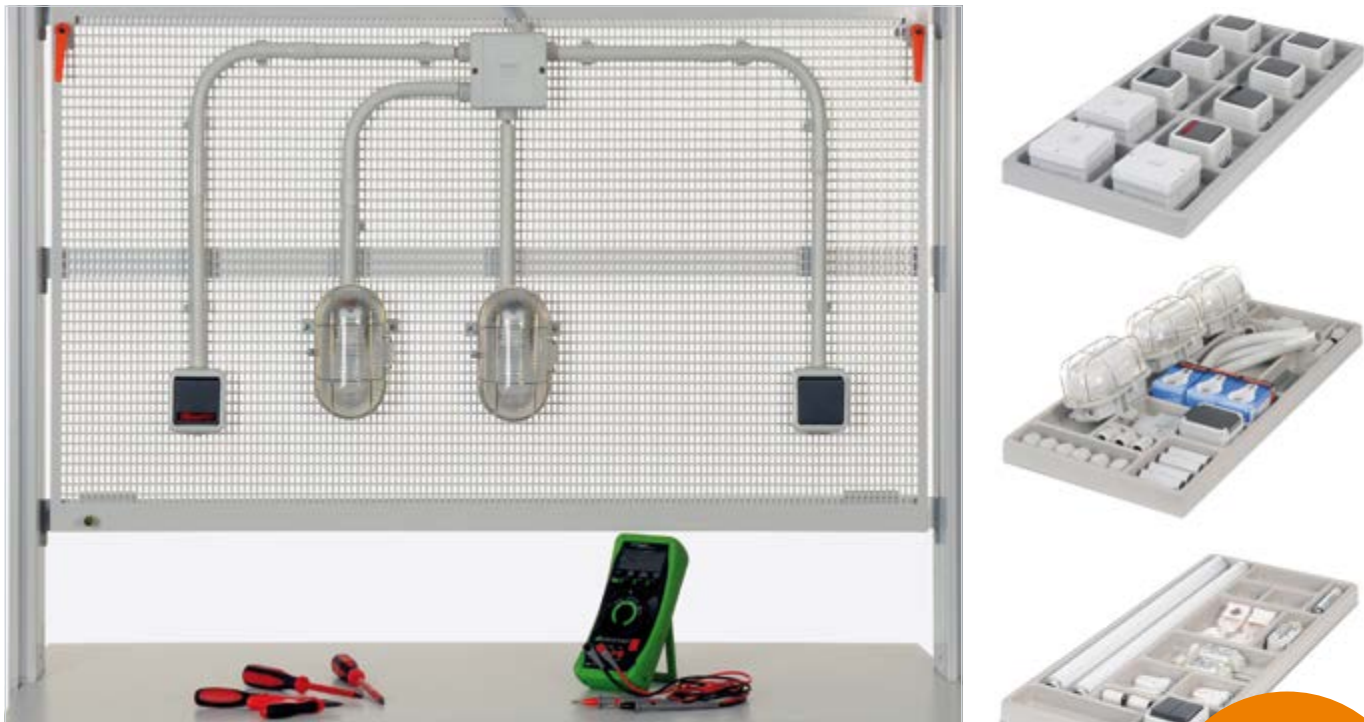
Argomento

EBT
1, 2, 5EGT
1, 2, 5

Pratica di installazione

Installazione del cablaggio dell'edificio

Esempio di un progetto di apprendimento:Le scale di un edificio a più piani in costruzione dovranno essere illuminate con più luci e dotate di un circuito di illuminazione per scale controllato da relè temporizzati. Ogni piano dovrà essere dotato di un interruttore a pulsante, mentre la cantina dovrà essere dotata di illuminazione a tubi fluorescenti anziché di luci standard. Inoltre, il piano interrato dovrà essere dotato di due prese di corrente che possano essere accese o spente da punti diversi.



Contenuti della formazione

- Esercitarsi a spelare i fili
- Circuito on-off (per installazione tubo)
- Circuito relè a ritenuta a funzionamento pulsato con presa di corrente
- Funzioni e implementazione degli interruttori automatici
- Metodi di cablaggio che utilizzano componenti incorporati nell'intonaco o montati sulla parte superiore con cavi allentati o condotti di cablaggio
- Collaudo e messa in servizio dei circuiti secondo i piani di installazione o gli schemi elettrici
- Realizzazione di circuiti mediante canaline o installazione di cavi sciolti per lampade fluorescenti
- Circuiti di accensione/spengimento e doppia luce e reattore per luce fluorescente più presa di corrente
- Circuito tandem per lampade fluorescenti più presa di corrente
- Piegare i fili e realizzare occhielli insieme ad esercizi di cablaggio
- Circuiti di illuminazione sequenziali, multivia e intermedi con presa di corrente
- Circuito temporizzato per l'illuminazione delle scale con relè temporizzato

Sistemi di alimentazione elettrica (punti di ingresso del servizio)

Esempio di un progetto di apprendimento:In un nuovo edificio è necessario installare una scatola di distribuzione elettrica con contatore elettrico. È necessario prestare particolare attenzione al rispetto delle normative vigenti. La protezione deve essere garantita da fusibili, interruttori automatici e differenziali.



Contenuti della formazione

- Installazione, montaggio e cablaggio di un armadio contatore con una scatola di distribuzione secondaria
- Installazione di un contatore elettrico
- Installazione di RCD, interruttori automatici, ecc.
- Esercitarsi a spelare i fili
- Metodi di cablaggio per installazioni montate sopra l'intonaco mediante cavi o condotti sciolti
- Funzioni e implementazione degli interruttori automatici
- Installazione di vari sistemi di messa a terra per l'alimentazione elettrica di un edificio



68 Sistemi bus/radio

72 Case intelligenti

78 Interfacce/gateway

Sistemi bus/radio

DALI e EnOcean

Al giorno d'oggi, accendere e spegnere semplicemente le luci non è più sufficiente. I moderni sistemi di illuminazione utilizzano il controllo a circuito aperto e chiuso per gestire le luci in modo da risparmiare energia, soddisfare esigenze specifiche e offrire il massimo comfort.

In questo corso verrà illustrato il funzionamento della gestione intelligente dell'illuminazione mediante l'utilizzo del bus DALI e dei sistemi radio EnOcean.

Vengono implementati diversi sottoprogetti per vedere come viene assemblato e installato un sistema di illuminazione che soddisfa diversi requisiti. Utilizzando sensori e impostando scenari di illuminazione, le luci vengono controllate in base alle esigenze, con possibilità di personalizzazione.



Il pannello di addestramento include un controller, sensori, un extender e pulsanti. Si distingue per la sua capacità di programmazione opzionale, che non richiede un PC o un sistema bus gerarchico. La configurazione completa del sistema di illuminazione controllato dal bus può essere gestita interamente tramite il display integrato nel controller, con l'ausilio di un interruttore rotativo a pulsante.



Contenuti della formazione

- Conoscenza dei vari sistemi bus
- Conoscenza fondamentale della funzione, della progettazione e dell'impostazione dei parametri per un sistema DALI
- Principio di funzionamento e integrazione dei sensori
- Creazione di scenari di illuminazione
- Principio di funzionamento e implementazione di EnOcean
- Diagnostica mediante amperometri/voltmetri e oscilloscopi



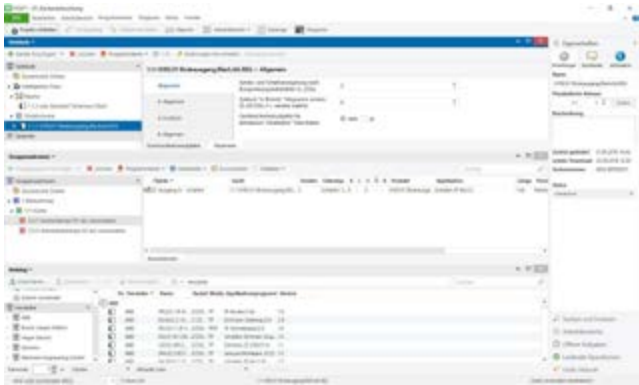
Sistemi bus/radio

KNX

KNX è il nome di un sistema di bus di campo per il networking intelligente di moderni impianti elettrici residenziali e commerciali, ormai affermato in tutto il mondo. KNX può essere utilizzato per controllare il riscaldamento, l'illuminazione, le tapparelle, la ventilazione e le apparecchiature di sicurezza, indipendentemente dal loro produttore, in modo del tutto personalizzato.

Questo pannello didattico è dotato di attuatori e sensori disponibili in commercio per bus KNX, consentendo di eseguire tutti gli esperimenti sul controllo di luci, dimmer e tapparelle. La simulazione di un ambiente costituisce la base per una rappresentazione progettuale delle applicazioni.

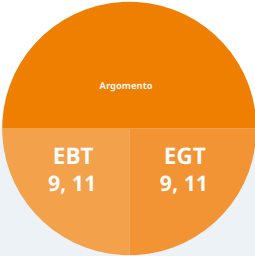
Il corso LabSoft sull'automazione degli edifici con KNX fornisce tutti i contenuti tecnici. In combinazione con l'hardware, è possibile lavorare passo dopo passo sull'utilizzo del software KNX ETS 5. Attraverso diverse esercitazioni di progetto, si impara a definire un'installazione KNX, a assemblarla, configurarla, configurarne i parametri e a metterla in funzione.



Contenuti della formazione

- Funzione e utilizzo dei componenti KNX
- Come utilizzare il software applicativo ETS
- Montaggio, parametrizzazione e messa in servizio di un sistema KNX
- Ristrutturazione di un sistema KNX esistente
- Installazione dell'illuminazione per una cucina

- Funzione centrale
- Oscuramento
- Tende



Case intelligenti

Le case intelligenti prevedono l'interconnessione di tutti gli elettrodomestici di un'abitazione. Controllati da un controller centrale e programmati di conseguenza, è possibile utilizzare un PC, un tablet o uno smartphone per gestire gli elettrodomestici di casa tramite la rete. L'integrazione dei dispositivi nel sistema, la parametrizzazione, la programmazione, il controllo e la visualizzazione dello stato sono tutti gestiti da un modulo display familiare. Tramite regole e scenari è possibile combinare i dispositivi e automatizzare le sequenze operative.

Grazie alla tecnologia innovativa, la maggior parte dei dispositivi può gestire più funzioni. Ad esempio, un attuatore potrebbe non solo commutare, ma anche visualizzare il consumo di corrente.

I sensori potrebbero non registrare solo il movimento, ma anche la temperatura e la luminosità. Attuatori e sensori vengono solitamente configurati impostando i parametri in un software.

Le pubblicità promettono più comfort, un benessere migliore e più sicurezza in una casa intelligente. Sembra semplice, ma lo è davvero? Chiunque si interessi al settore delle case intelligenti scoprirà presto che

- ci sono moltissimi sistemi diversi,
- molti produttori,
- e molti sistemi che vietano l'uso di prodotti di altri produttori.
- puoi acquistare sistemi per la casa intelligente quasi ovunque (negozi di elettrodomestici, negozi di bricolage, catene di sconti e su Internet),
- ma non si trovano praticamente consigli qualificati da nessuna parte.

Per farti avere un'idea migliore, abbiamo sviluppato un sistema di allenamento per la casa intelligente che spiega

- il principio dei sistemi di casa intelligente,
- come funzionano,
- cosa fanno,
- come vengono utilizzati e
- quali potrebbero essere le possibilità di un tale sistema.

Dopo il corso sarai in grado di configurare qualsiasi sistema di casa intelligente, indipendentemente dall'apparecchiatura e il produttore che stai utilizzando.



Il controller per il sistema di allenamento è un controller Z-Wave prodotto da Zipato. I suoi vantaggi: permette di reagire in modo flessibile alle esigenze del mercato e di svolgere un'ampia varietà di esercizi. Z-Wave è uno standard di comunicazione wireless. È stato ottimizzato per bassi consumi energetici e sicurezza delle comunicazioni. È ora utilizzato da oltre 600 produttori e distributori di marca in tutto il mondo. La certificazione Z-Wave garantisce che le apparecchiature Z-Wave di diversi produttori e destinate a diverse applicazioni funzionino sempre insieme sulla stessa rete radio comune.

Il controller Zipato va ancora oltre e consente l'utilizzo anche di altri protocolli, come ZigBee o la comunicazione radio a 433 MHz. Con il controller Zipato è quindi possibile creare una rete domestica intelligente ampiamente indipendente dal produttore.



Zipato



Devolò



Fibaro



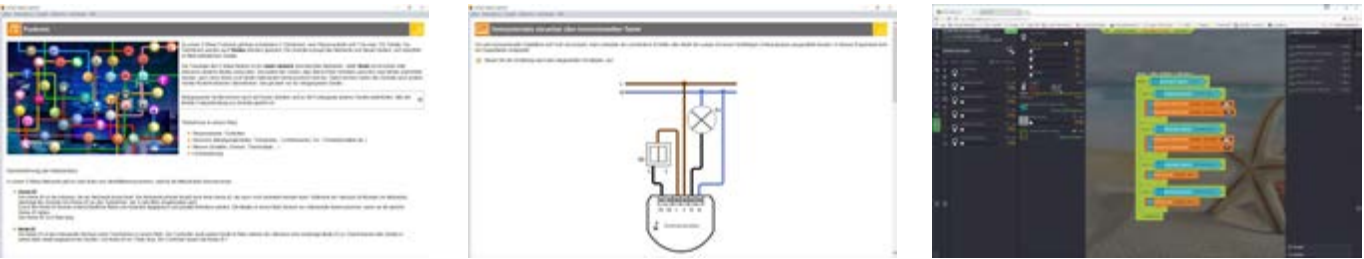
Danfoss

Case intelligenti

Sistema di allenamento per la casa intelligente tramite radio

Il nostro sistema di formazione per la casa intelligente fornisce le conoscenze necessarie per configurare qualsiasi sistema di smart home, indipendentemente dal produttore. Acquisirai una comprensione fondamentale su come configurare una rete e utilizzare le apparecchiature giuste con i parametri corretti. Imparerai a definire procedure automatiche e a utilizzare applicazioni per controllare tutte le apparecchiature e visualizzarne la risposta operativa tramite tablet o smartphone.

I corsi multimediali utilizzano numerosi esempi per guidarti attraverso la teoria e la pratica.



La sezione teorica copre tutta la terminologia necessaria che ricorre frequentemente in relazione alla tecnologia della casa intelligente:

- Rete
- Controllori/attuatori/sensori
- Inclusion
- Esclusione
- Scenari/Scene
- Applicazioni
- ecc.

Per ogni esperimento vengono fornite tutte le informazioni necessarie:

- Funzione e proprietà dell'attrezzatura
- Utilizzo
- Installazione
- Inclusion
- Impostazione dei parametri
- Collegamento ad altri dispositivi
- Visualizzazione e monitoraggio

Dall'interfaccia web "My Zipato" è possibile effettuare le seguenti operazioni:

- Creazione di una rete
- Impostazione dei parametri per i dispositivi
- Creazione di scenari e regole
- Automazione delle procedure
- Impostazione del sistema di allarme
- Definizione dei messaggi

Argomento

EBT
9, 11

EGT
9, 11

Contenuti della formazione

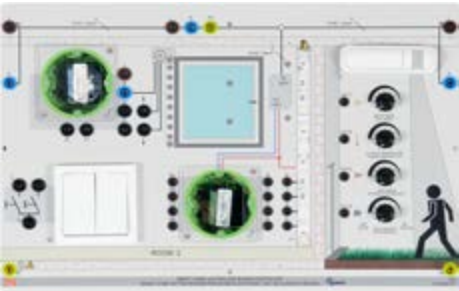
- Fondamenti dei sistemi di casa intelligente
- Riepilogo dei vari sistemi radio
- Progettare case efficienti dal punto di vista energetico, confortevoli e universalmente accessibili
- Standard Z-Wave
- Lavorare con vari dispositivi (attuatori, sensori) realizzati da diversi produttori
- Strutturazione e implementazione del lavoro di progetto
- Capacità versatili dei sistemi di casa intelligente
- Configurazione, parametrizzazione e messa in servizio di una rete domestica intelligente



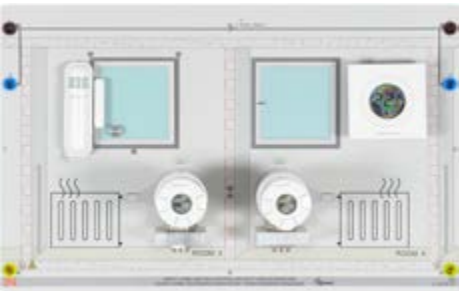
- Controllore centrale**
- Funzioni del controllore centrale
 - Impostazione di una rete
 - Utilizzo dell'applicazione



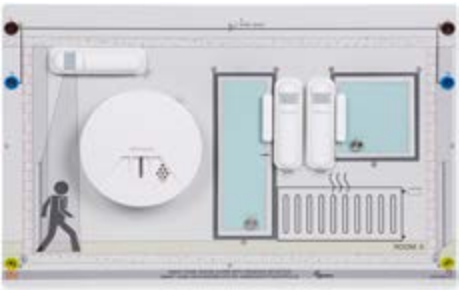
- Controllo dell'illuminazione**
- Conversione degli impianti di illuminazione esistenti al controllo radio e loro automazione
 - Inclusion di sensori (luce, temperatura, movimento)
 - Potenziamento degli impianti di illuminazione esistenti con componenti radio (interruttori radio e LED)
 - Creazione di scenari



- Controllo di tende e tapparelle**
- Installazione di un attuatore per tapparelle
 - Inclusion e parametrizzazione di un attuatore per tapparelle
 - Controllo delle tapparelle in base all'orario, alle condizioni meteorologiche e di illuminazione



- Riscaldamento**
- Il riscaldamento può essere controllato automaticamente tramite timer o termostato



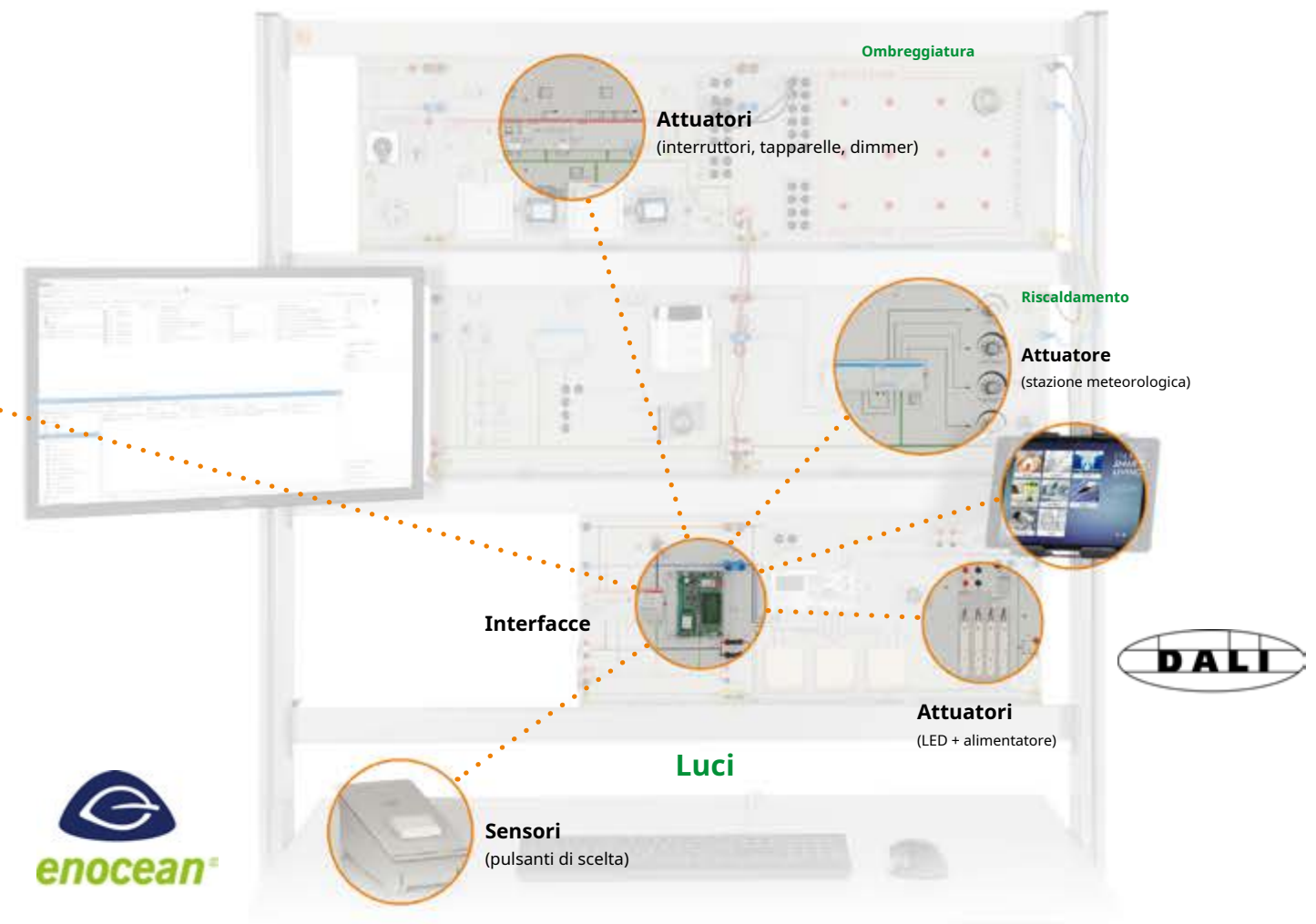
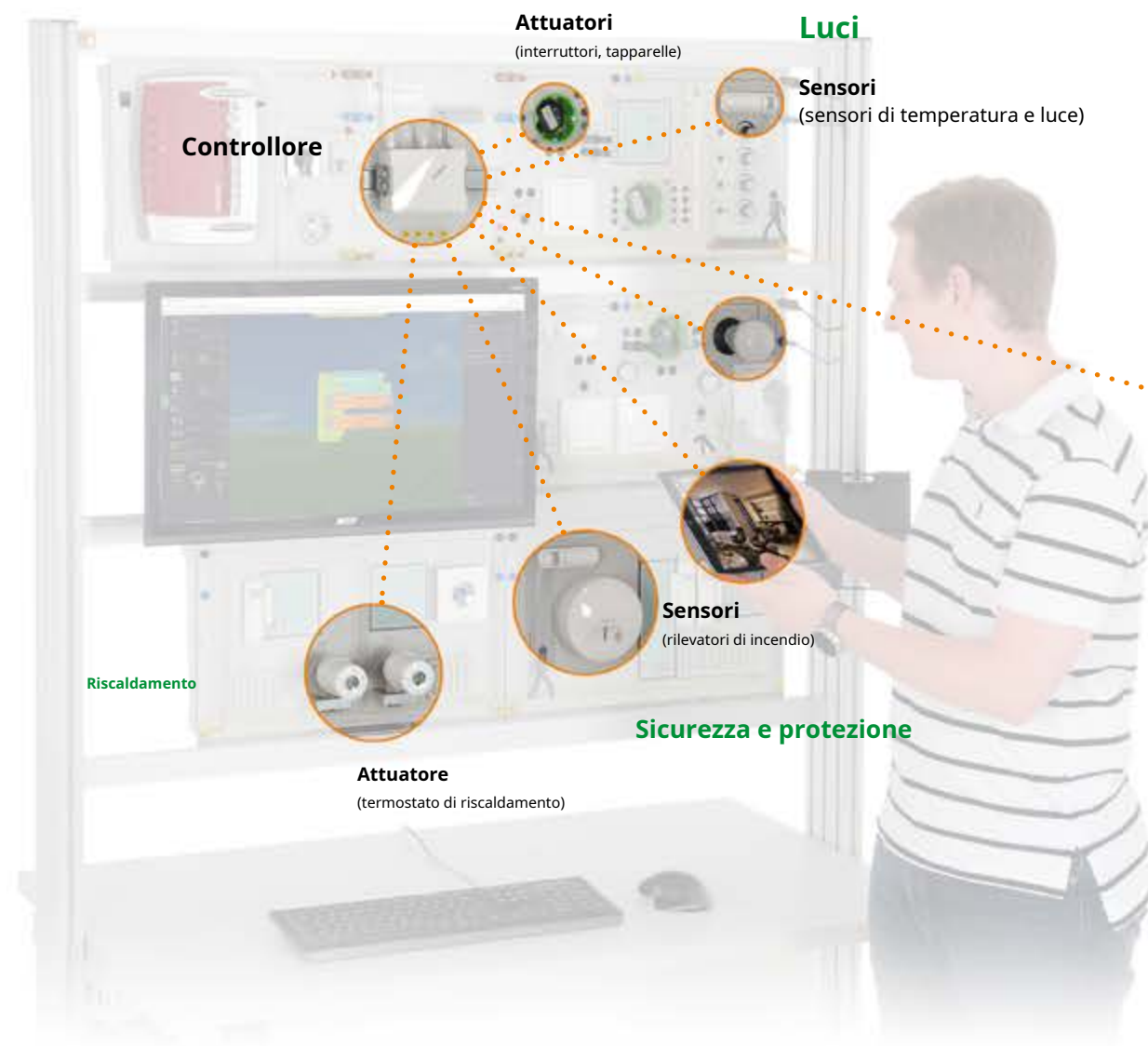
- Sicurezza e protezione**
- Massima sicurezza grazie ai rilevatori di fumo, ai contatti per porte e finestre
 - Allarmi notificati tramite messaggistica a tablet o smartphone (e-mail, SMS e applicazioni simili)

Interfacce/Gateway

Sistema di formazione per la casa intelligente che utilizza diverse piattaforme

Interconnessione, automazione, controllo centralizzato e visualizzazione di tutti i dispositivi sono ciò che rende la nostra casa intelligente. Le interfacce e le nuove tecnologie rendono intelligenti anche i nostri sistemi di formazione. I sistemi modulari di pannelli di formazione sul tema della casa intelligente possono essere utilizzati in modo flessibile e sono espandibili. Le interfacce consentono di interconnettere diversi sistemi in un'unica piattaforma.

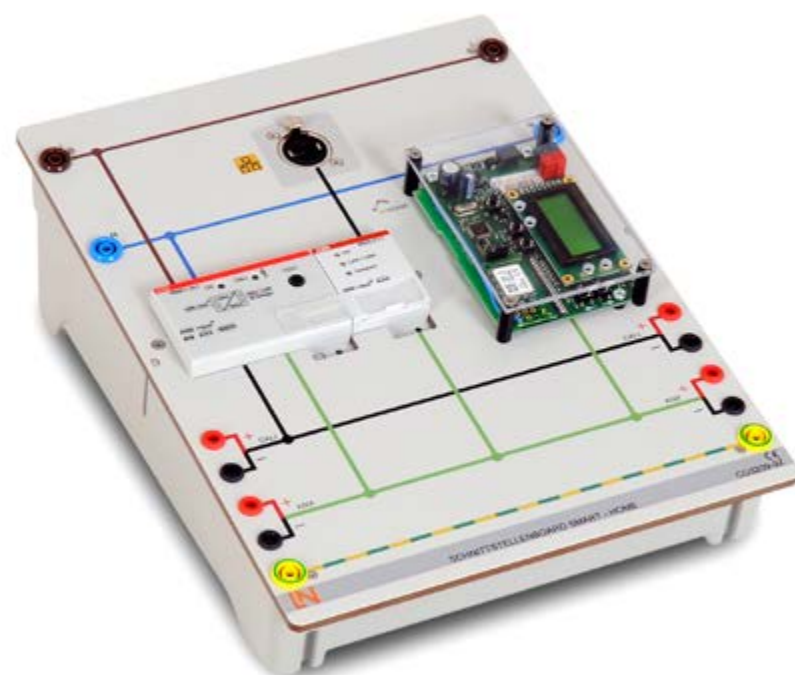
Tutto questo ti offre la possibilità di personalizzare i sistemi di formazione in base alle tue esigenze. Puoi iniziare con un solo sistema (Z-Wave, KNX, ecc.) e spiegare il funzionamento delle case intelligenti, per poi aggiungere gradualmente estensioni individuali alla rete in continua crescita. In alternativa, puoi iniziare con un sistema completo fin da subito.



Interfacce/Gateway

KNX / DALI / EnOcean / IP

Gli edifici più vecchi, oggi, possono includere molti sistemi diversi nei loro impianti elettrici. Oltre alle installazioni convenzionali, possono essere presenti anche sistemi bus come KNX, DALI o persino sistemi radio. Se si desidera che tutti questi siano collegati in rete per formare un'installazione di smart home, saranno necessari dei gateway. Il corso sull'installazione di smart home utilizzando piattaforme di sistema multiple illustra la teoria e la pratica necessarie per configurare e visualizzare una smart home con diversi sistemi sottostanti. Il pannello sperimentale presenta diversi gateway: KNX/IP, KNX/DALI e KNX/EnOcean.



Argomento

EBT 9, 11	EGT 9, 11
--------------	--------------

Contenuti della formazione

- Collegamento in rete di più sistemi diversi in un unico sistema di casa intelligente
- Familiarizzazione con diversi gateway (DALI, EnOcean, KNX)
- Utilizzo di software esterno (ABB iBus)
- Impostazione di un'interfaccia utente con software di visualizzazione
- Impostazione di un'interfaccia utente su un tablet o uno smartphone

Z-Wave / KNX-IP

Questo modulo aggiuntivo consente la comunicazione tra il sistema di domotica radiocomandato Z-Wave e un sistema KNX basato su bus. L'interfaccia viene programmata dal lato KNX tramite il software ETS. Il collegamento al controller centrale della domotica avviene meccanicamente tramite un contatto a innesto. Una volta effettuato il collegamento, la programmazione può iniziare immediatamente.



Argomento

EBT 9, 11	EGT 9, 11
--------------	--------------

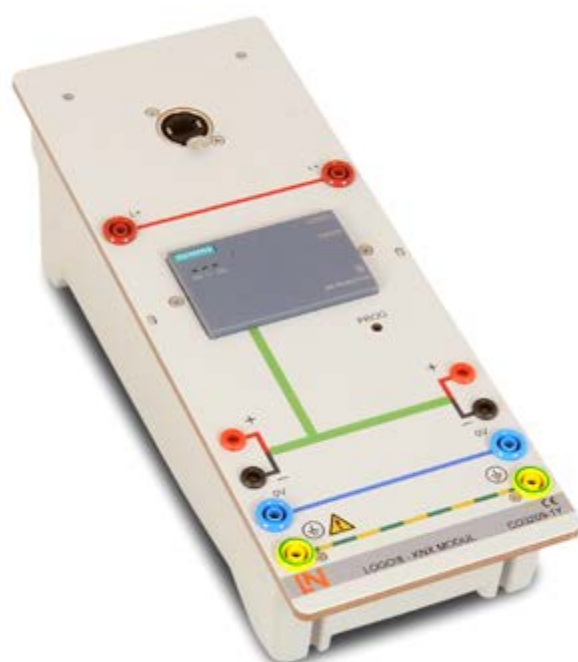
Contenuti della formazione

- Interconnessione di un sistema KNX con un sistema radio Z-Wave
- Inclusione e parametrizzazione del gateway KNX/Z-Wave nel software ETS 5
- Visualizzazione dei componenti KNX tramite l'interfaccia Z-Wave
- Collegamento a DALI ed EnOcean tramite KNX

Interfacce/Gateway

KNX / LOGO!®8

Il modulo di comunicazione CMK 2000 è progettato per la comunicazione e l'automazione degli edifici tramite LOGO! 8. Il modulo di comunicazione consente la comunicazione tra un sistema LOGO! e qualsiasi dispositivo KNX tramite il sistema bus KNX presente nell'edificio. Il sistema LOGO! può quindi essere integrato in un'installazione bus KNX come controller intelligente. Il modulo CMK 2000 converte i tipici segnali PLC (binari o analogici) in pacchetti KNX (telegrammi) per consentire la comunicazione con altri attuatori KNX. Può anche leggere i pacchetti KNX e convertirli in livelli di segnale adatti ai sistemi LOGO!. Ciò significa che i segnali rilevati tramite gli ingressi LOGO! standard possono essere combinati in modo efficiente con i segnali provenienti dal sistema KNX (i cosiddetti telegrammi) tramite funzioni logiche o circuiti temporizzatori. I segnali analogici possono essere monitorati per soglie o valori impostati e le variabili di setpoint possono essere inviate ad attuatori LOGO! o KNX. Ciò consente di coprire numerose applicazioni, come ad esempio: monitoraggio, controllo accessi, climatizzazione, illuminazione, oscuramento (ad esempio, tapparelle), irrigazione di giardini o persino controllo di pompe.



Argomento

EBT
9, 11

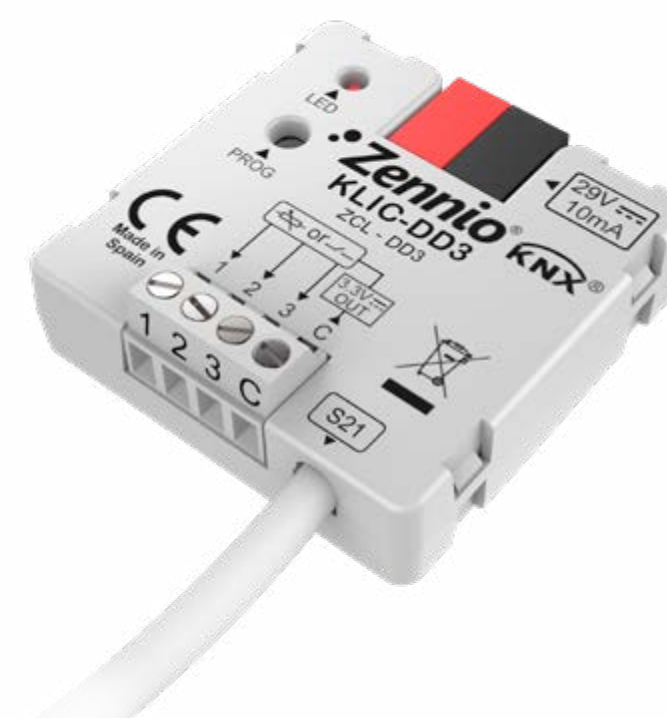
EGT
9, 11

Caratteristiche tecniche

- Caratteristiche tecniche
- Max. 24 ingressi digitali, 20 uscite digitali, 8 ingressi analogici e 8 uscite analogiche
- Data e ora possono essere sincronizzate tramite KNX
- Oltre agli ingressi e alle uscite digitali e analogici, è possibile utilizzare anche valori elaborati all'interno della programmazione per scopi di comunicazione in KNX.
- I dimmer e gli attuatori per tapparelle possono essere controllati in modo conforme tramite un sistema KNX.
- Per la pianificazione del progetto sono disponibili 50 cosiddetti oggetti di comunicazione. Gli utenti stessi definiscono la direzione della comunicazione e il formato dei dati.

KLICK-DD3

Interfaccia KNX per unità split Daikin. KLIC-DD3 è un'interfaccia di comunicazione bidirezionale per l'integrazione di sistemi di climatizzazione split Daikin in un'installazione KNX. L'apparecchiatura dispone di 3 ingressi analogici/digitali progettati per l'utilizzo di sensori di temperatura, sensori di movimento o interruttori/pulsanti/sensori a galleggiante, nonché di un modulo logico con 10 funzioni. Interfaccia per sistema di climatizzazione split CO3207-3A.



Argomento

EBT
9, 11

EGT
9, 11

Caratteristiche tecniche

- 3 ingressi analogici/digitali configurabili come segue:
 - Ingressi binari (pulsanti, interruttori/sensori)
 - Sensore di movimento
 - Sensore di temperatura
 - 10 Funzioni logiche
 - Tutti i dati salvati in caso di guasto del bus KNX
 - Dimensioni 39 x 39 x 14 mm
 - Per l'installazione in distribuzione
- scatole, prese di corrente o a muro
- Scatole nere
- KNX BCU integrato
- Conforme alle direttive CE (marchio CE sulla parte anteriore dell'apparecchiatura)



84 reti di telecomunicazioni

88 Messa in servizio, manutenzione, risoluzione dei problemi

90 Sistemi di pratica di installazione

Reti di telecomunicazioni

Sistemi di comunicazione per edifici e illuminazione delle scale

Per completare l'installazione del cablaggio del nostro edificio, questo argomento tratta più dettagliatamente le aree di ingresso e scale di case unifamiliari o condomini. Inizia con l'implementazione di diversi circuiti di illuminazione delle scale e prosegue con semplici installazioni di campanelli, fino a culminare con un sistema interfonico bidirezionale completo all'interno dell'edificio. La sfida principale in tutto questo è la progettazione degli impianti, inclusa l'implementazione di circuiti idonei a soddisfare i requisiti stabiliti. A tal fine, è necessario sperimentare la distinzione tra circuiti che utilizzano relè a ritenuta a impulsi e circuiti temporizzati, oppure tra circuiti interfonici monodirezionali e duplex. Dal punto di vista professionale e pratico, la sfida consiste quindi nell'installare i circuiti per i diversi livelli di tensione in conformità con gli standard, in modo che funzionino in modo impeccabile.



Contenuti della formazione

- Sistemi di campanello e apertura porta per un utente
- Sistemi di campanello e apertura porta per due utenti
- Citofoni telefonici
- Apriporta elettrici
- Citofoni telefonici e vocali
- Citofoni e citofoni vocali con porta

Argomento

EBT
2, 5

EGT
2, 5

Sistemi video e citofonici

I sistemi videocitofonici controllati da bus rappresentano un nuovo livello di qualità nelle comunicazioni interne all'edificio. Questo tipo di comunicazione all'interno dell'edificio integra numerose funzioni (vista, udito, I/O di illuminazione, apriporta e campanelli) con un cablaggio minimo. Il videocitofono può essere combinato con altri aspetti dell'installazione del cablaggio e delle tecnologie di comunicazione per realizzare progetti formativi di ampio respiro. Per ridurre la quantità di dati che fluisce lungo le linee dati, i sistemi complessi tendono a essere suddivisi in sezioni più piccole. In questa sezione è possibile ridistribuire i segnali video e audio.



Contenuti della formazione

- Installazione e programmazione di un sistema citofonico per edifici con tecnologia bus
- Citofono tra appartamenti e porta d'ingresso, con controllo vocale
- Utilizzo di vari telefoni inter-edificio
- Integrazione di un apriporta
- Controllo dell'illuminazione delle scale

Argomento

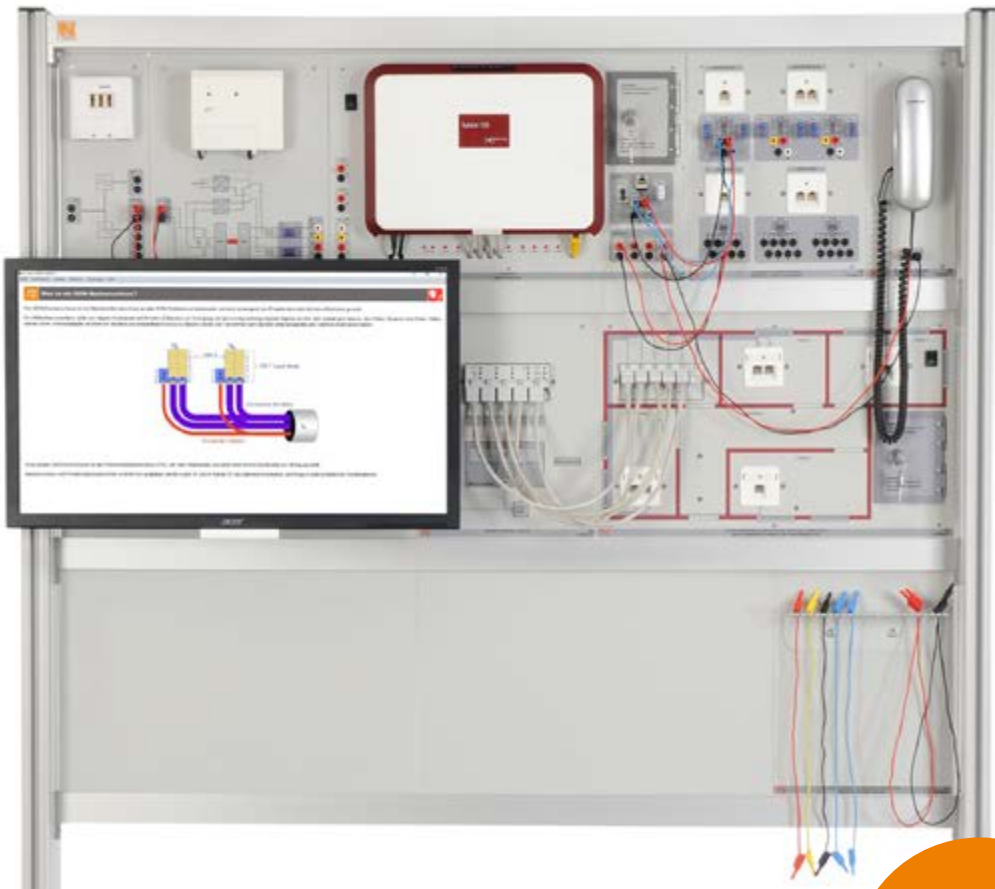
EBT
2, 9, 11

EGT
2, 9, 11

Telecomunicazioni

Pianificazione e implementazione di strutture di telecomunicazione per ufficio

Questo sistema di formazione consente di installare, mettere in servizio e configurare una tipica struttura di telecomunicazioni per ufficio, nonché di individuare e risolvere eventuali guasti. Il set di apparecchiature può essere utilizzato in modo autonomo o integrato in un sistema telefonico o in una rete locale esistente.



Argomento

EBT
4, 9, 13

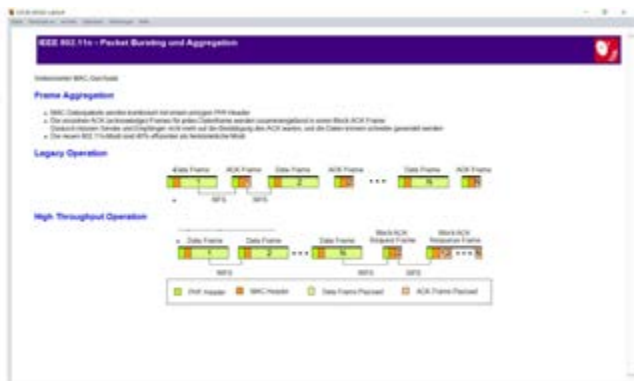
EGT
4, 9, 13

Contenuti della formazione

- Installazione e configurazione
- Installazione
- Installazione e configurazione di dispositivi analogici
- Installazione e configurazione di dispositivi ISDN
- Installazione e configurazione di dispositivi VoIP
- Risoluzione dei problemi
- Consegna e istruzioni

Installazione di una rete WiFi

L'obiettivo di questo sistema pratico è formare gli studenti nelle competenze necessarie per l'installazione e la sicurezza delle reti wireless. Ciò include la selezione dei componenti, dei materiali e degli strumenti corretti per un'installazione, nonché la conoscenza del sistema di codifica da implementare. Un aspetto chiave è la scelta e il funzionamento delle apparecchiature di prova, semplici o complesse, allo scopo di testare la funzionalità e risolvere eventuali guasti nel sistema di comunicazione.



Argomento

EBT
4, 9, 13

EGT
4, 9, 13

Contenuti della formazione

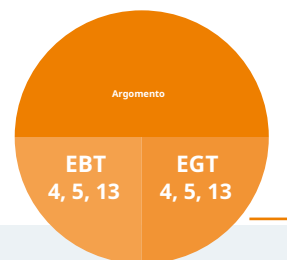
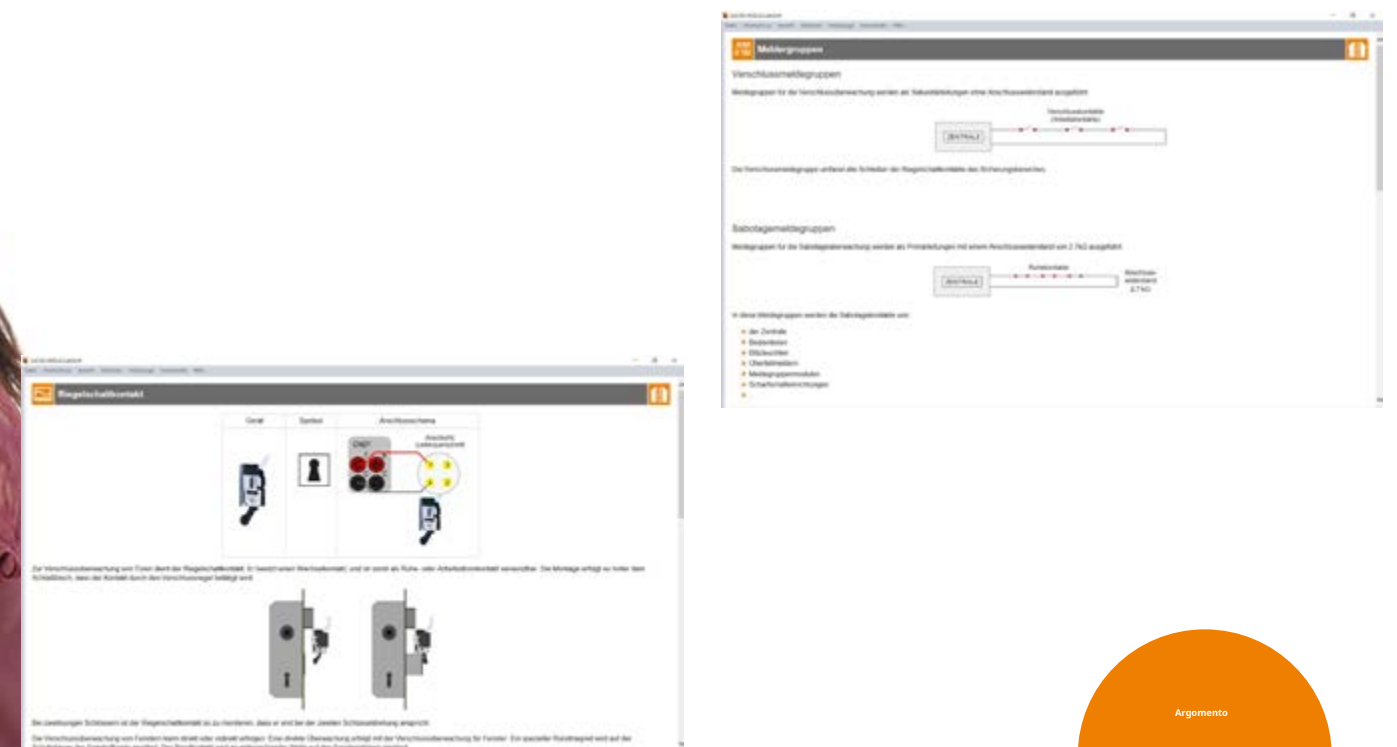
- Installazione di componenti di rete
- Configurazione dei router WiFi
- Utilizzo di utensili e strumenti di misura professionali in un impianto
- Implementazione pratica della topologia e dei dispositivi di rete

Messa in servizio, manutenzione, risoluzione dei problemi

Tecnologia delle comunicazioni che utilizza InsTrain

Il sistema di formazione per l'installazione di cablaggi in tecnologia delle comunicazioni è finalizzato a coprire la pianificazione, l'installazione e il collaudo di cablaggi di comunicazione strutturati per diverse applicazioni e servizi. Il progetto formativo riguarda l'allestimento di un "ufficio domestico". I seguenti argomenti vengono trattati in dettaglio: telefonia, internet, cablaggio di rete, TV e video. Grazie alla funzionalità di simulazione di guasti, gli incarichi possono essere adattati al livello dei tirocinanti.

Il cablaggio strutturato prevede la pianificazione anticipata dell'implementazione della tecnologia di comunicazione nell'ambito del progetto. Il cablaggio di comunicazione previsto deve essere pianificato e implementato in modo da essere indipendente dalle applicazioni e deve tenere conto delle esigenze del cliente finale, degli standard applicabili e utilizzare tecnologie all'avanguardia. La ricerca sugli sviluppi più recenti e la capacità di fornire consulenza adeguata al cliente rappresentano competenze chiave che gli studenti dovrebbero acquisire grazie a questo modello.



Contenuti della formazione

- Pianificazione del cablaggio multimediale
- Selezione dei mezzi e delle apparecchiature di trasmissione
- Conformità alle categorie di trasmissione richieste
- Installazioni di cavi a prova di futuro
- Esecuzione di vari tipi di cablaggio
- Impostazione di una connessione WiFi
- Interconnessione di due PC con fibre ottiche polimeriche
- Interconnessione dei PC tramite presa RJ45 (LSA)
- Installazione dell'unità NTBA e del WiFi, router, ecc. nella scatola di distribuzione
- Installazione di un patch bay in una scatola di giunzione multimediale
- Interconnessione dei PC tramite switch e patch bay
- Immissione di un segnale tramite un ricevitore DVB-T
- Installazione di connettori e prese terminali in un segmento di condotto (cavi coassiali)
- Installazione, cablaggio e collaudo di due prese RJ45 in un segmento di canalizzazione
- Documentazione, consegna, rapporto di prova e istruzioni per il cliente
- Messa in servizio di una connessione DSL

Sistemi di pratica di installazione

Installazione di una rete Cat 5

L'obiettivo di questo sistema pratico è aiutare gli studenti ad acquisire le competenze necessarie per l'installazione di reti. Ciò include la selezione dei componenti, dei materiali e degli strumenti corretti per un'installazione, nonché la conoscenza della topologia da implementare. Un aspetto chiave è la scelta e il funzionamento delle apparecchiature di collaudo, semplici o complesse, al fine di testare la funzionalità e risolvere eventuali guasti nel sistema di comunicazione.



Argomento

EBT	EGT
2, 4, 5	2, 4, 5

Contenuti della formazione

- Componenti di un'installazione di rete
- Cavi, spine e prese, progettazione, applicazione e principio di funzionamento
- Utilizzo di utensili e strumenti di misura professionali in un impianto
- Implementazione pratica della topologia e dei dispositivi di rete

Sistemi di comunicazione per edifici

Esempio di progetto di apprendimento: Una casa unifamiliare con due appartamenti familiari deve essere dotata di un sistema di comunicazione interno all'edificio. Questo include un sistema di citofonia centralizzata e due stazioni di comunicazione, una per piano. Il cablaggio deve essere posato sopra l'intonaco, in apposite canaline.



Argomento

EBT	EGT
2, 4, 5	2, 4, 5

Contenuti della formazione

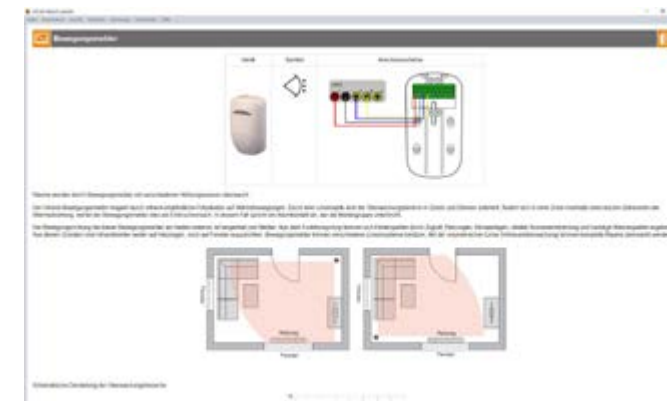
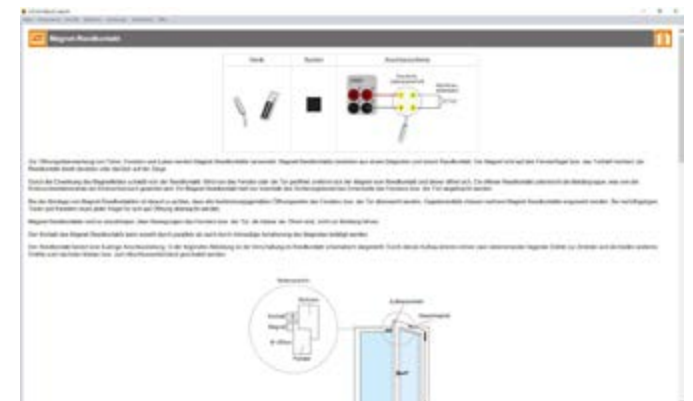
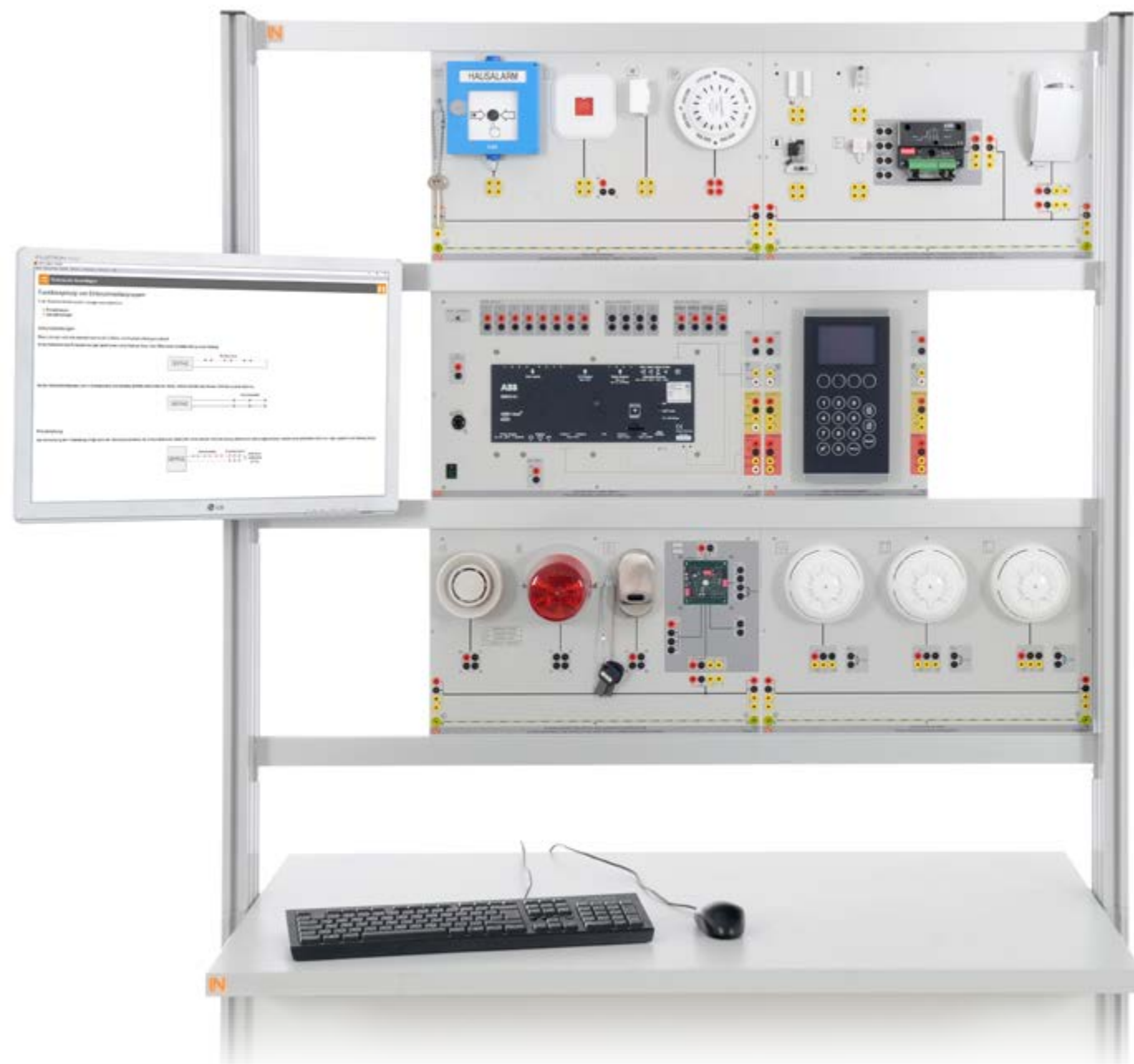
- Assemblaggio e cablaggio
- Citofono telefonico con apriporta
- Sistema di citofono e campanello
- Collaudo e messa in servizio dei circuiti utilizzando lo schema elettrico e il piano di installazione
- Montaggio e cablaggio di citofoni da porta e da appartamento con e senza comunicazione telefonica bidirezionale secondo lo schema elettrico e il piano di installazione



Sistemi di allarme e controllo degli accessi

Allarmi di pericolo

Grazie al sistema di formazione per l'allarme di pericolo, gli istruttori possono affrontare il tema della protezione antifurto e antincendio come aspetto chiave delle moderne installazioni edili. La formazione si concentra sui principi di funzionamento dei sensori e su come rilevatori, sensori, sistemi di attivazione e una centrale di controllo siano collegati in rete. Il sistema è liberamente programmabile e può essere utilizzato in diversi modi per la formazione pratica. Il sistema di allarme di pericolo è costituito da componenti tipicamente utilizzati nella pratica, tutti certificati VdS (Associazione tedesca degli assicuratori immobiliari).



Contenuti della formazione

- Conoscenza di base della progettazione di sistemi di allarme, antifurto, antincendio e di controllo accessi
- Principi di funzionamento fisico di vari sensori
- Installazione di rilevatori di gas, acqua, fumo e intrusione
- Configurazione dei gruppi di rivelatori convenzionali
- Installazione di sensori e rilevatori compatibili con il bus
- Programmazione del sistema tramite PC o pannello operatore dedicato

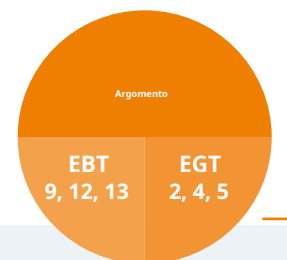
Argomento

EBT
9, 12EGT
9, 12, 13

Sistemi di allarme e controllo degli accessi

Progetto: Sistema di allarme per pericoli e controllo degli accessi

Grazie al sistema di formazione per l'allarme di pericolo, gli istruttori possono affrontare il tema della protezione antifurto e antincendio come aspetto chiave delle moderne installazioni edili. La formazione si concentra sui principi di funzionamento dei sensori e su come rilevatori, sensori, sistemi di attivazione e una centrale di controllo siano collegati in rete. Il sistema è liberamente programmabile e può essere utilizzato in diversi modi per la formazione sulle prestazioni. Il sistema di allarme di pericolo è costituito da componenti tipicamente utilizzati nella pratica, tutti certificati VdS.



Contenuti della formazione

- Conoscenza di base della progettazione di sistemi di allarme, antifurto, antincendio e di controllo accessi
- Principi di funzionamento fisico di vari sensori
- Installazione di rilevatori di gas, acqua, fumo e intrusione
- Configurazione dei gruppi di rivelatori convenzionali
- Installazione di sensori e rilevatori compatibili con il bus
- Programmazione del sistema tramite PC o pannello operatore dedicato

Installazione di cablaggi industriali



100 Fondamenti della tecnologia di controllo

102 Circuiti trifase

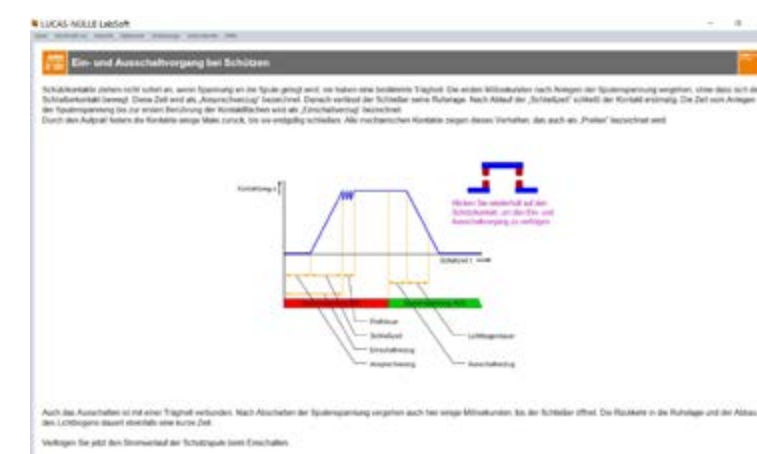
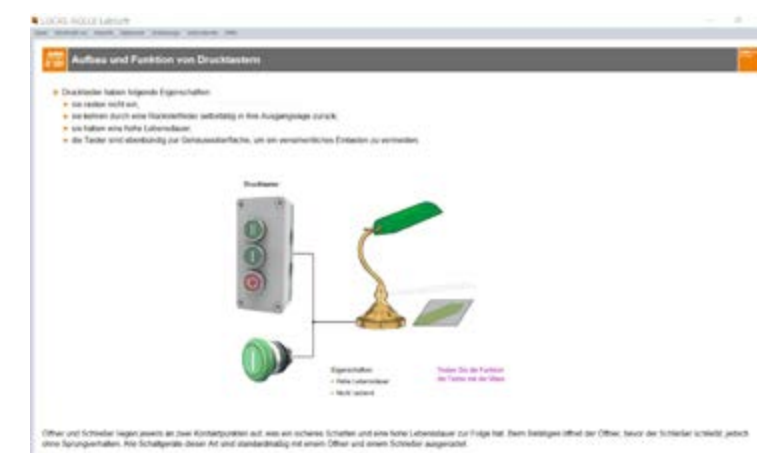
104 LOGO! 8

108 Automazione degli edifici

Fondamenti della tecnologia di controllo

Circuito di protezione

Qui i tirocinanti possono apprendere un approccio sistematico e strutturato ad alcuni semplici aspetti dei sistemi di controllo. L'utilizzo di bassissima tensione di sicurezza consente agli studenti di sperimentare autonomamente. Tutte le implementazioni di controllo vengono eseguite utilizzando esempi basati su esperienze pratiche reali.



Argomento

EBT
3EGT
3

Contenuti della formazione

- Familiarizzazione con i componenti utilizzati nella tecnologia di controllo
- Pianificazione dei progetti di controllo
- Controllo della funzione con un simulatore di circuito
- Test funzionali e ricerca guasti nei progetti di controllo
- Circuiti di bloccaggio e interblocco
- Circuiti per il controllo della velocità di rotazione e dell'inversione di direzione
- Vari tipi di circuito stella-triangolo
- Controllo dipendente dal tempo
- Sistemi di controllo di sequenza complessi

Circuiti trifase

Commutazione manuale di circuiti trifase

Le utenze multipolari fino a una determinata classe di potenza possono essere accese e spente direttamente in un circuito trifase. A tale scopo, sono disponibili apparecchiature di commutazione specifiche, che devono essere impiegate in base allo scopo dell'applicazione. Lo sviluppo dei circuiti e la scelta corretta degli elementi e delle apparecchiature di commutazione rappresentano i punti chiave di questo segmento formativo. Gli argomenti trattati includono, ad esempio, circuiti stella-triangolo, circuiti di inversione stella-triangolo o commutazione di polarità.



Argomento

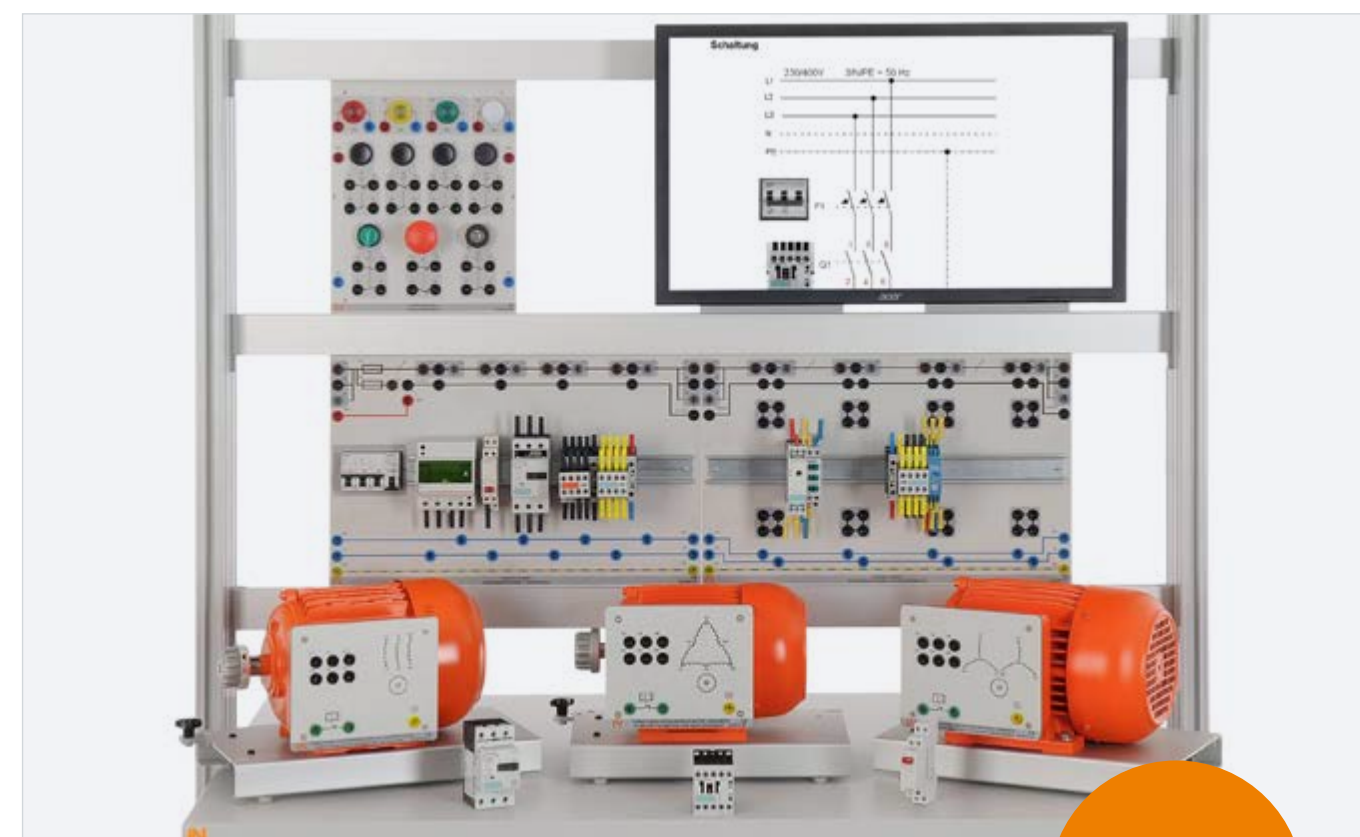
EBT	EGT
3, 8	3, 8

Contenuti della formazione

- Commutazione manuale di circuiti trifase
- Spegnimento di un motore a induzione trifase con rotore a gabbia di scoiattolo
- Circuito stella-triangolo per un motore a induzione trifase con rotore a gabbia di scoiattolo
- Circuito stella-triangolo per un motore a induzione trifase con rotore a gabbia di scoiattolo
- Inversione di polarità con un motore a induzione trifase Dahlander
- Inversione di polarità di un motore a induzione trifase con due avvolgimenti separati

Circuiti di protezione e sistemi trifase

A partire da una certa classe di potenza, non è più possibile accendere e spegnere direttamente i carichi trifase. Per questo motivo, tali carichi vengono accesi e spenti indirettamente tramite circuiti contattori di tipo molto diverso. Lo sviluppo di sistemi di controllo e la configurazione di sistemi con monitoraggio funzionale costituiscono gli aspetti chiave della formazione. Grazie ai set supplementari è possibile elaborare requisiti di controllo aggiuntivi e più complessi. Il set di macchine supplementari comprende tutte le macchine e le apparecchiature necessarie per realizzare i circuiti per il controllo diretto e indiretto dei motori nei circuiti trifase e per eseguirne i test.



Argomento

EBT	EGT
3, 7, 8	3, 7, 8

Contenuti della formazione

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Creazione di schemi elettrici • Circuito di protezione a scatto • Relè temporizzati ad attivazione e disattivazione • Controllo contattore reversibile con interblocco • Configurazione dei relè di protezione motore secondo la targhetta del motore • Controllo del punto finale mediante interruttori di finecorsa meccanici più inversione di direzione | <ul style="list-style-type: none"> • Progettazione, costruzione e messa in servizio di sistemi di controllo complessi • Principio di funzionamento e assegnazione dei pin • Test di funzionalità e ricerca guasti • Collegamento di motori trifase • Circuiti contattori pulsati • Circuiti stella-triangolo • Funzioni di protezione e sicurezza |
|--|--|

LOGO! 8

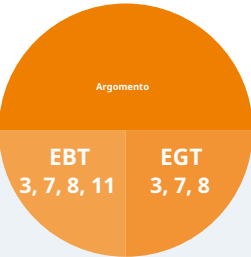
Sistemi di controllo miniaturizzati programmabili che utilizzano “LOGO!”

La scheda universale LOGO! è dotata sia di LOGO! 8 che di un modulo supplementare DM8. Ciò significa che è possibile implementare tutti i circuiti di base dell'area tematica 4. Il sistema LOGO! 8 dispone di un'interfaccia IP. La scheda universale è collegata alla tensione di rete tramite la sua spina e un alimentatore integrato fornisce tutte le tensioni necessarie per i componenti successivi. La scheda può essere integrata con componenti supplementari. Gli ingressi possono essere azionati da interruttori, pulsanti o segnali esterni. Le uscite sono contatti di commutazione a potenziale zero. La scheda universale LOGO! è disponibile anche in un'altra versione, dotata inoltre di un modulo AM2.



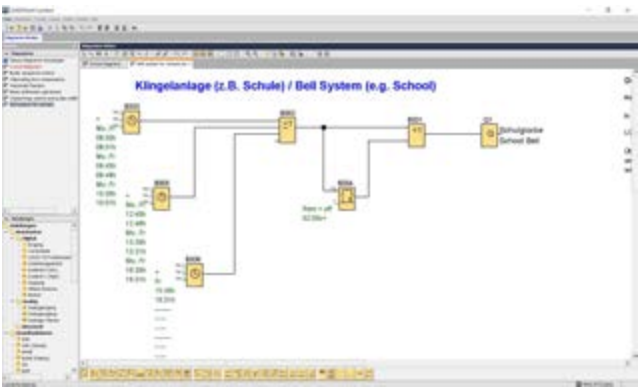
Contenuti della formazione

- Collegamento dei moduli logici
- Implementazione di schemi circuitali in schemi a blocchi funzionali
- Programmazione delle funzioni di base
- Programmazione di funzioni speciali
- Requisiti di controllo più complessi
- Test delle funzioni



LOGO!®Comfort morbido

LOGO! Soft Comfort è il software che consente di progettare Logo! 8 in modo rapido e semplice. I programmi di commutazione vengono codificati passo dopo passo e possono essere simulati e testati offline con l'ausilio di un PC. I segmenti di programma che si ripetono frequentemente possono essere impostati come macro routine. Ciò riduce notevolmente i tempi di progettazione. Le funzioni possono essere selezionate tramite drag & drop e integrate nei programmi utilizzando anche diagrammi a blocchi funzione e ladder. LOGO! Soft Comfort è adeguatamente documentato e dispone di una guida in linea.



Modulo LOGO! 8 CMK 2000 KNX con interfaccia IP

Grazie al modulo di comunicazione Logo! CMK2000, l'attuale gamma di moduli logici Logo! 8 può essere integrata nel sistema bus di gestione degli edifici KNX. Logo! 8, progettato per piccole soluzioni di automazione, può ora essere utilizzato in combinazione con il nuovo modulo di comunicazione per l'automazione degli edifici per diverse funzioni, come monitoraggio, controllo accessi, climatizzazione, illuminazione, tapparelle e veneziane, irrigazione del giardino o controllo di pompe. Il modulo KNX Logo! CMK 2000 comunica con Logo! 8 tramite Ethernet. Trasmette le informazioni (dati) dai sensori associati ai dispositivi bus KNX al modulo logico, dove vengono ulteriormente elaborate tramite funzioni logiche. Le istruzioni di controllo Logo! vengono quindi inviate tramite il modulo di comunicazione agli attuatori KNX.



LOGO!®display

LOGO! TDE è un modulo display di testo esterno per la gamma di prodotti LOGO! 8. È dotato di funzioni operative e diagnostiche integrate, che semplificano la modifica dei parametri e la ricerca guasti.



LOGO! 8

Progetto: Controllo di un IMS®Nastro trasportatore con logo “LOGO!®”

Il controllo logico cablato che utilizza circuiti a contattore è ideale in particolare per progetti più piccoli che controllano un IMS® Nastro trasportatore. Progetti che utilizzano LOGO!® si integrano perfettamente e completano la gamma di possibili sistemi di controllo. I nostri consulenti e consulenti saranno lieti di fornirvi le informazioni necessarie.



Argomento

EBT	EGT
3, 7, 8, 11	3, 7, 8

Contenuti della formazione

• Circuiti contattori

- Tecnologia di controllo convenzionale cablata
- Introduzione attraverso alcuni semplici compiti
- Possibili estensioni per realizzare progetti di controllo estesi
- Preparazione e migrazione di progetti di controllo nella tecnologia di controllo programmato

• LOGO!®

- Primi passi nelle routine di controllo programmate
- Combinazione ed estensione di configurazioni di controllo esistenti
- Utilizzo del LOGO!® Comfort morbido
- Include corso di autoapprendimento multimediale

Progetto: Controllo di una porta scorrevole tramite LOGO!®

Esempi di applicazione tipici per LOGO!® I moduli logici includono diverse soluzioni di controllo per ventilatori, cancelli, tapparelle e nastri trasportatori, scale mobili, porte scorrevoli e avvolgibili o porte girevoli. Attraverso il lavoro di progetto, le conoscenze di programmazione di sistemi di controllo miniaturizzati possono essere messe in pratica, offrendo un'esperienza tangibile dei vantaggi offerti da questa moderna tecnologia.



Argomento

EBT	EGT
3, 7, 8, 11	3, 7, 8

Contenuti della formazione

- Collegamento dei moduli logici
- Implementazione dei requisiti di lavoro nei diagrammi a blocchi funzionali
- Programmazione di requisiti di controllo più complessi per un'applicazione
- Elaborazione dei segnali in un sistema
- Test delle funzioni

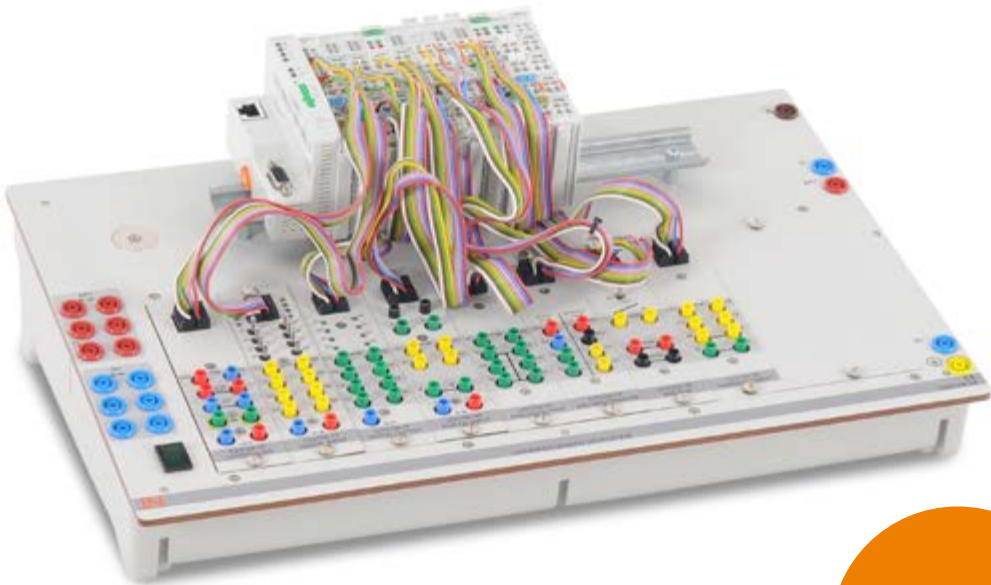
Automazione degli edifici

Automazione degli edifici

Ciò che si può fare su piccola scala nelle case intelligenti può essere realizzato anche per grandi progetti grazie alla domotica. Non è più sufficiente controllare semplicemente luci, tapparelle e riscaldamento. È necessario gestire anche grandi impianti di climatizzazione, ascensori o la gestione dei carichi nelle cucine di grandi dimensioni. La filosofia alla base di tutto questo è la stessa, ma l'implementazione richiede competenze in impiantistica elettrica e automazione.

L'obiettivo principale di questo pacchetto formativo è integrare il cablaggio elettrico degli edifici con le apparecchiature di automazione. A differenza dell'automazione industriale, l'automazione degli edifici prevede l'integrazione di numerosi bus di comunicazione diversi. Per questo motivo abbiamo selezionato un sistema di automazione in cui non solo le periferiche (ingressi e uscite, analogici o digitali) possono essere liberamente combinate, ma anche i componenti "intelligenti" (controllori, BACnet, IP, KNX) e le relative interfacce. Solo in questo modo possiamo garantire che anche i componenti esistenti (KNX, DALI ecc.) possano essere integrati con sistemi bus di livello superiore nell'ambito di un programma formativo.

Questa area tematica non deve essere considerata separata dalle altre. Anzi, è strettamente collegata ai temi della smart home, della tecnologia di controllo e dei sistemi di controllo miniaturizzati su piccola scala.



Argomento

EBT
3, 7, 9, 11

EGT
3, 7, 9, 11

Contenuti della formazione

- Programmazione di vari controllori di bus di campo
- Misurazione dei consumi energetici e gestione dei carichi
- Ottimizzazione degli impianti di illuminazione
- Inserimento di vari sensori per il controllo del riscaldamento, dell'illuminazione e dell'aria condizionata
- Modifica dell'automazione degli edifici per esigenze modificate

Autobus LON

L'abbreviazione LON®LonWorks è l'acronimo di Local Operating Network ed è il nome di uno standard di bus di campo utilizzato principalmente nell'ambito dell'automazione degli edifici. È uno standard aperto definito come ISO/IEC 14908 e denominato LonWorks.®è accessibile a qualsiasi azienda che operi sul mercato.



Argomento

EBT
3, 7, 9

EGT
3, 7, 9

Dati tecnici

La scheda include tutti i componenti chiave necessari per una singola postazione di lavoro LON.

Componenti:

- 2 controllori LON programmabili
- 6 ingressi digitali, 24 V, per controllori UP
- 2 uscite digitali, 24 V, per controllori UP
- 4 ingressi digitali, 24 V
- 4 uscite digitali, 24 V
- 2 uscite digitali, 230 V
- 2 Ingressi analogici, 0 ... 1 V
- 2 Uscite analogiche, 0 ... 10 V, 2 Carichi, 230 V
- 2 Interruttori, 230 V, 1 alimentatore, 24 V/2 A
- 2 Alimentatori analogici, 0 ... 10 V
- Tensione nominale: 85 264 V
- Frequenza: 47 ... 64 Hz
- Ingressi/uscite: prese di sicurezza da 2 mm e 4 mm
- Peso: 3,5 kg



112 Fotovoltaico

116 Accumulo di energia

118 Veicoli elettrici

Fotovoltaico

Prospettive di sole con il corso sul fotovoltaico

In quest'epoca di rapido aumento dei costi energetici e di crescente consapevolezza ambientale, il fotovoltaico rappresenta un'alternativa molto interessante ai metodi convenzionali di generazione di energia. Nel corso di fotovoltaico, oltre ad apprendere i fondamentali delle celle solari e a condurre studi su di esse, è possibile anche simulare sistemi fotovoltaici sia in modalità diretta che con accumulo.

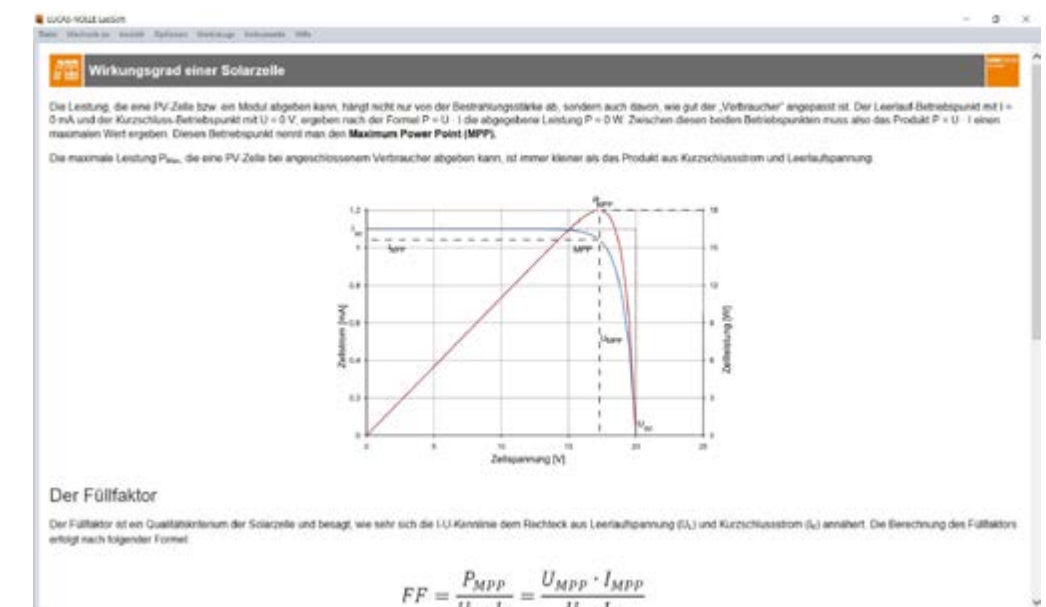
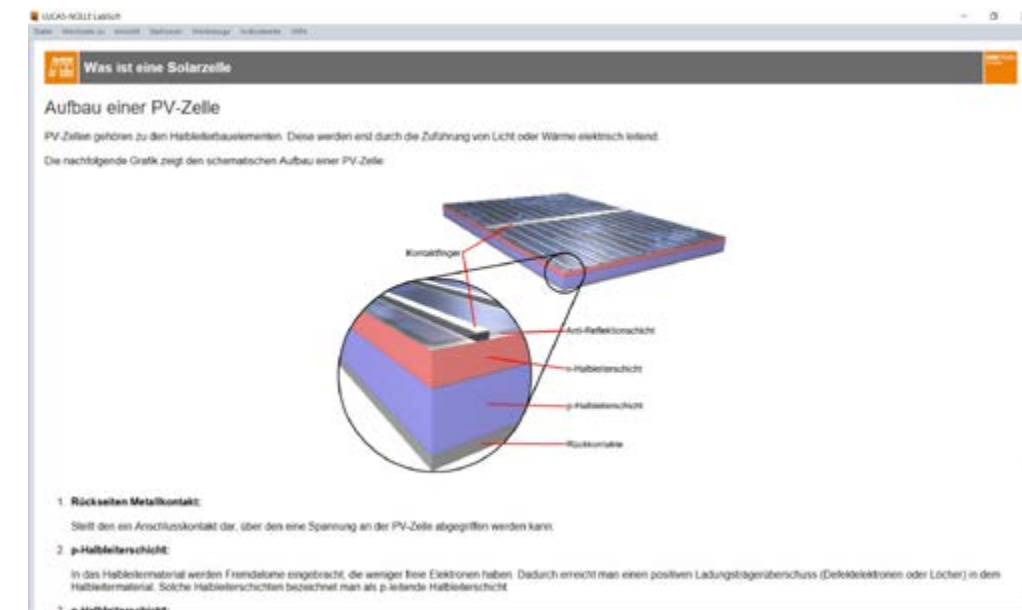


Argomento

EBT 10, 12, 13
EGT 10, 12, 13

Contenuti della formazione

- Familiarizzazione con il principio di funzionamento e il funzionamento di celle solari
- Registrazione delle caratteristiche di un modulo solare
- Spiegazione di come la corrente e la tensione di un modulo solare dipendono dalla temperatura, dall'intensità della radiazione (luce) e dall'angolo di incidenza
- Familiarizzazione con serie, parallelo e altri modi di collegamento delle celle solari
- Familiarizzazione con i vari modi in cui vengono prodotte le celle solari
- Verranno discussi vari tipi di celle solari
- Progettazione di una batteria solare ricaricabile
- Vari tipi di sistemi di generazione di energia solare
- Configurazione di una rete autonoma con batteria solare



Fotovoltaico

Lavoro di progetto con componenti industriali

Questo sistema di training consente una simulazione realistica del moto del sole nel cielo. Ciò significa che, anche in assenza del sole, è possibile condurre esperimenti, proprio come nella pratica, con l'ausilio di emulatori. L'insegnamento di nozioni di base e competenze è reso possibile dal corso multimediale "Fotovoltaico Avanzato", così come l'analisi dei dati di misura tramite PC.



Esempio di esperimento tratto da "Advanced Photovoltaics EPH 2"

Contenuti della formazione Indagine sui moduli solari

- Determinazione dell'allineamento ottimale dei moduli solari
- Registrazione delle caratteristiche dei moduli solari
- Indagine sulla risposta delle cellule parzialmente in ombra
- Indagine sul funzionamento dei diodi di bypass
- Tipi di cablaggio per moduli solari

Realizzazione di impianti fotovoltaici in modalità stand-alone

- Installazione di impianti fotovoltaici
- Montaggio e collaudo di un impianto fotovoltaico autonomo in modalità di funzionamento diretto
- Montaggio e collaudo di un impianto fotovoltaico autonomo in modalità accumulo

- Montaggio e collaudo di un impianto fotovoltaico autonomo per la generazione di tensione alternata a 230 V

Realizzazione di impianti fotovoltaici funzionanti in parallelo alla rete

- Installazione, montaggio e collaudo di impianto fotovoltaico con alimentazione da rete
- Misurazione dell'energia generata da un impianto fotovoltaico
- Determinazione dell'efficienza dell'inverter di rete
- Studio della risposta di un impianto fotovoltaico in caso di interruzione di corrente

Argomento
EBT 10, 12, 13 EGT 10, 12, 13

Moderni sistemi fotovoltaici che funzionano in parallelo alla rete elettrica

L'assemblaggio di impianti fotovoltaici funzionanti in parallelo alla rete elettrica viene illustrato in modo realistico. Per mantenere stabile la rete elettrica, sono state ideate diverse tecniche, tra cui il derating degli inverter e l'utilizzo di trasformatori locali regolabili. L'insegnamento di nozioni di base e competenze è reso possibile dal corso multimediale "Fotovoltaico Professionale" in combinazione con il software SCADA Power Lab, così come l'analisi dei dati di misura tramite PC.



Esempio di esperimento tratto da "Installazione di impianti fotovoltaici in parallelo alla rete elettrica" EPH 3

Aree tematiche

Argomento
EBT 10, 12, 13 EGT 10, 12, 13

Contenuti della formazione

Indagine sui moduli solari

- Registrazione delle modifiche nel corso dei giorni e degli anni
- Studio dell'allineamento ottimale dei moduli solari (miglioramento della resa energetica)
- Registrazione delle caratteristiche dei moduli solari

Realizzazione di impianti fotovoltaici funzionanti in parallelo alla rete

- Misurazione dell'energia generata da un impianto fotovoltaico
- Limitazione di potenza per inverter fotovoltaici (derating)
- Determinazione dell'efficienza dell'inverter di rete
- Risposta di regolazione dell'inverter di rete, inseguimento MPP

- Registrazione dei dati di output tramite l'emulatore Sunshine
- Studio della risposta di un impianto fotovoltaico in caso di interruzione di corrente

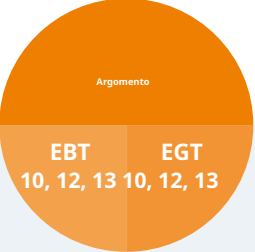
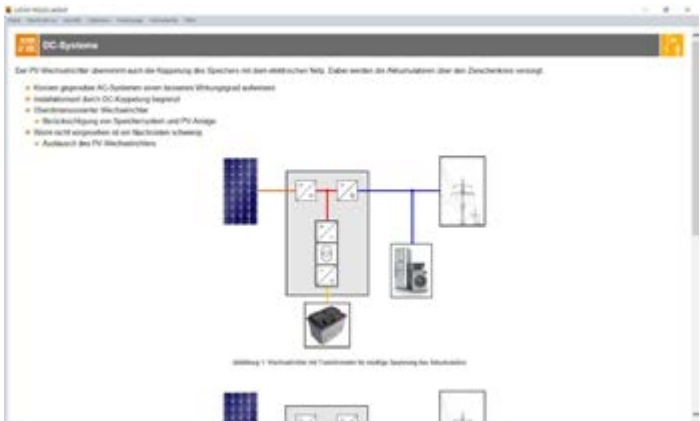
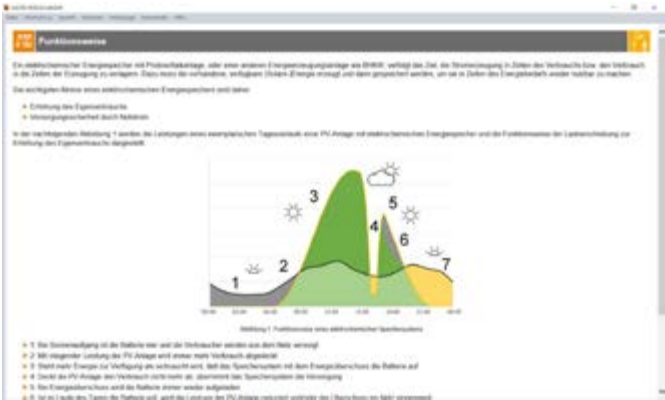
Regolazione della tensione per le reti di alimentazione elettrica locali

- Trasformatore di alimentazione locale
- Limitazione di potenza per inverter fotovoltaici (derating)
- Regolazione automatica della tensione nelle reti di alimentazione locali
- Integrazione dei moderni impianti fotovoltaici nelle reti intelligenti

Accumulo di batterie

Accumulo di batterie

I sistemi di accumulo vengono utilizzati sempre più frequentemente a integrazione dei moderni impianti solari, al fine di incrementare automaticamente i consumi locali grazie a una ricarica prevedibile. Il sistema di accumulo è costituito da un sistema di accumulo a batteria con un inverter di rete trifase, in grado di immettere energia in rete e di consumarla direttamente.



Contenuti della formazione

- Montaggio e installazione di accumulatori di batterie
- Messa in servizio dello stoccaggio
- Interazione tra sistemi fotovoltaici e sistemi di accumulo
- Aumentare i consumi locali grazie all'accumulo di energia

Veicoli elettrici e ibridi

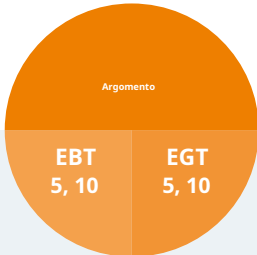
Stazione di ricarica a parete InsTrain

La stazione di ricarica a parete per veicoli elettrici, o wall box in breve, è un sistema di cablaggio conforme alla norma DIN EN 61439-7, destinato alla formazione professionale nel settore elettrico e automobilistico. La wall box Instrain è compatta, multifunzionale e supportata da un computer, il che la rende il supporto ideale per la formazione nell'installazione elettrica di stazioni di ricarica e fornisce agli elettricisti di domani tutte le nozioni fondamentali per la formazione professionale nel settore elettrico e automobilistico.



Obiettivi formativi

- Pianificare progetti da soli
- Capire le stazioni di ricarica per veicoli elettrici
- Determinazione della fornitura energetica
- Comprendere l'infrastruttura di ricarica e pianificare i progetti di conseguenza
- Integrazione dell'infrastruttura di ricarica in un'installazione
- Collaudo e documentazione di impianti elettrici secondo le norme VDE
- Impostazione della comunicazione tra l'infrastruttura di ricarica e il veicolo
- Registrazione dei dati



Attrezzatura consigliata - Indipendentemente dalla produzione

Il corso ILA (Interactive Lab Assistant Course) integra il sistema di formazione e, tramite animazioni interattive di configurazione degli esperimenti, guida gli studenti attraverso il tema della verifica delle misure di protezione per le infrastrutture di ricarica. Offre un'ampia piattaforma di esperimenti. Domande con funzione di feedback e logica di valutazione consentono di monitorare i progressi dei tirocinanti.

Set di equipaggiamento di base EGT 8



SE2671-1P

Scatola da muro



LM8559

Scatola di prova



LM8556

Tester VDE

Alimentazione elettrica per casa e garage



EGT 1

Costruzione di alimentazione elettrica



SE2671-1P

Scatola da muro



LM8559

Scatola di prova



LM8556

Tester VDE

Alimentazione elettrica per casa e garage con veicolo elettrico collegato



EGT 1

Costruzione di alimentazione elettrica



SE2671-1P

Scatola da muro



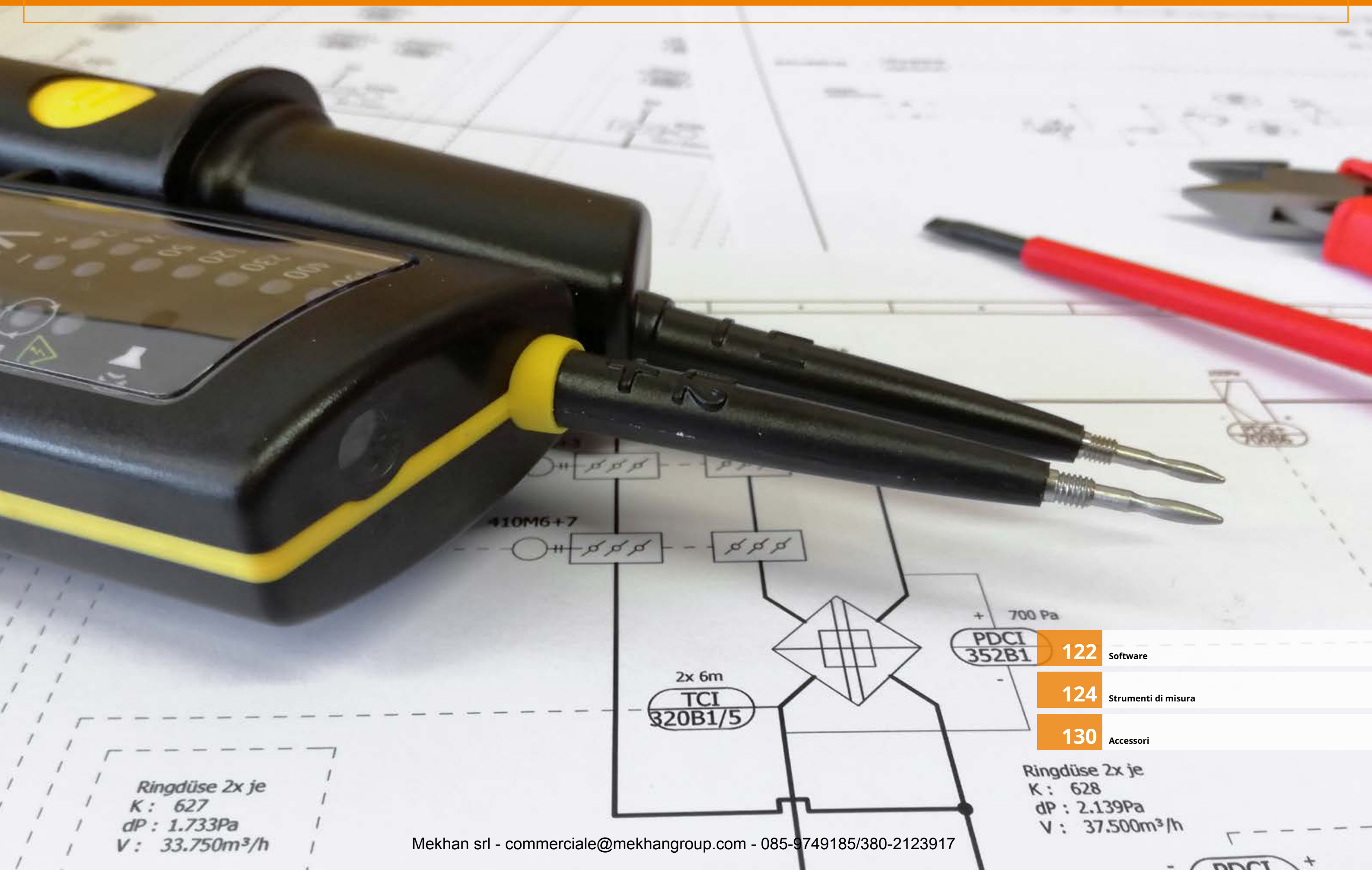
CO3221-6K
CarTrain



LM8556

Tester VDE

Set supplementari



122

Software

124

Strumenti di misura

130

Accessori

Ringdüse 2x je
K : 627
dP : 1.733Pa
V : 33.750m³/h

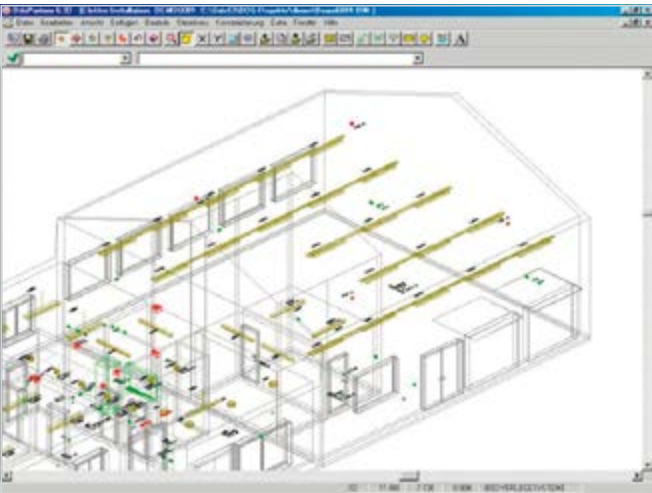
Ringdüse 2x je
K : 628
dP : 2.139Pa
V : 37.500m³/h

Software

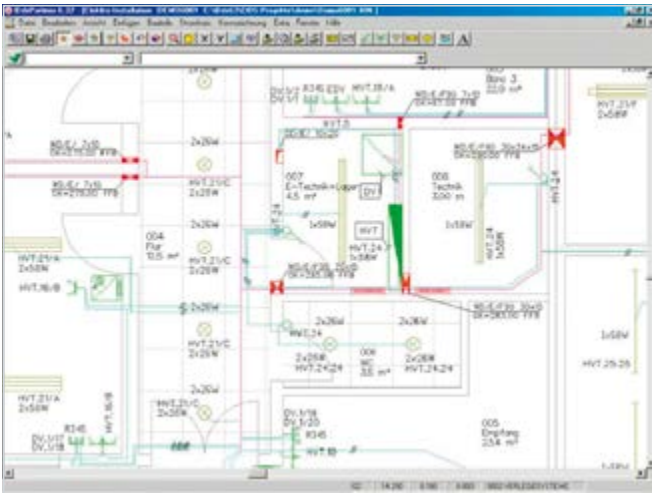
Software di pianificazione DDS

Un software di progettazione per gli impianti elettrici negli edifici soddisfa l'esigenza di semplificare la progettazione da parte degli utenti, che non dipendono da specifici produttori, di gestire database e di fornire agli utenti finali un concetto di progettazione chiaro e comprensibile. Le interfacce con strumenti di misura, database dei produttori e file grafici provenienti da altri sistemi di progettazione devono essere facilmente integrabili in un'implementazione senza grandi difficoltà.

Ai fini didattici, però, è anche necessario che il software di pianificazione sia rapidamente apprendibile e porti al successo anche per progetti di piccole dimensioni.



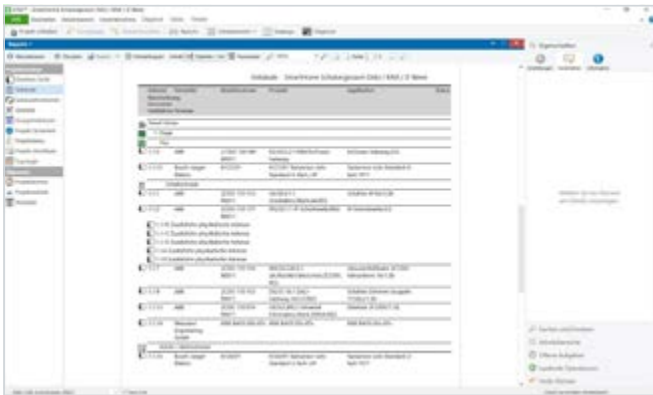
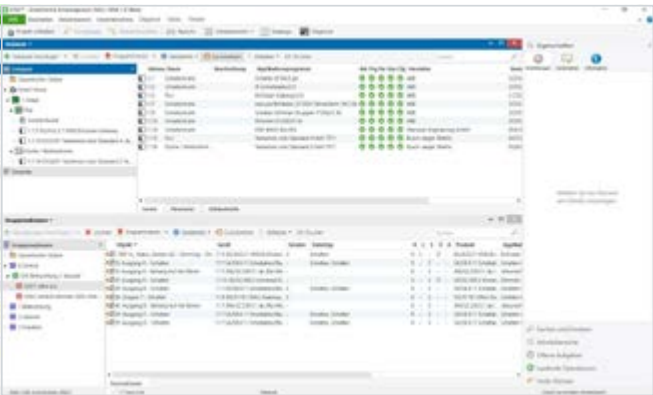
Planimetria 2D/3D



Piano di installazione 2-D/3-D

ETS 5 Lite

Per configurare un bus KNX, è necessario ETS. ETS sta per Engineering Tool Software. Questo software è ora disponibile alla quinta generazione ed è indipendente dal produttore. ETS può essere utilizzato per pianificare e configurare la gestione intelligente degli edifici e gli impianti di cablaggio basati su un sistema KNX.



Specifiche

- Impostazione di un modello concettuale di un edificio in 3D (Building Information Modeling - BIM)
- ""Edificio intelligente"" - Formato di scambio dati IFC
- Compilazione versatile di planimetrie e struttura dell'edificio
- Intelligenza dei componenti con riconoscimento degli oggetti integrato
- Sistema di sicurezza utilizzato come strumento di monitoraggio e documentazione
- Progettazione, installazione elettrica, idraulica, riscaldamento, aria condizionata ecc. indipendenti dal produttore.
- Funzioni di stima - competenza professionale integrata
- Opzioni di visualizzazione
- Principio multiutente per il funzionamento della rete
- Funzione di aiuto progettata a fini educativi

Specifiche

- Supporto per tutti gli attuali sistemi operativi Windows a 32 e 64 bit® sistemi operativi
- Utilizzo dei componenti server Windows®2008 più recenti per il database ETS 5
- Importazione di dati di progetto/prodotto KNX
- Passaggio e ricerca di elementi KNX, come oggetti e indirizzi di gruppo
- Ricerche separate ad albero e ad elenco
- Gestione separata delle interfacce bus KNX per monitor KNX ed ETS 5
- Strutturazione aperta dell'indirizzo di gruppo con più di tre livelli
- Utilizzo completo dello spazio di indirizzamento di gruppo a 16 bit
- Assistente di progetto per la compilazione rapida delle strutture edilizie
- Diagnostica di progetto online per l'analisi degli errori di installazione
- Monitor bus/gruppo KNX flessibile con opzioni di tracciamento controllate e nuove condizioni di filtro e trigger
- Visualizzazione del carico del bus

Misurazione

Tester di installazione PROFITEST MTECH

La gamma di tester "PROFITEST Master" offre agli elettricisti professionisti strumenti di misura universali di altissimo livello tecnico. Gli strumenti possono essere utilizzati per eseguire tutte le prove di efficacia dei sistemi di protezione, come specificato nella norma VDE 0100 parte 600 e definito nelle diverse sezioni della norma VDE 0413. Sono quindi ideali per le prove di autorizzazione e di ripetizione su impianti elettrici locali. Classificati nella categoria di misura CAT IV, gli strumenti PROFITEST offrono agli utenti la massima sicurezza.



Caratteristiche

- Misurazione della caduta di tensione
- Misurazione della corrente con Metraflex
- AMC – compensazione automatica del filo di misura mediante rilevamento a quattro fili
- Tutte le misure sono conformi alla norma VDE 0100 parte 600/IEC 60364.6.61/EN 61557
- Prova RCD con rampa in continuo aumento
- Test di attivazione del varistore da 1 mA con tensione di misura dell'isolamento fino a 1000 V
- Misure bipolari con attacco a spina o adattatore intercambiabile a 2/3 poli

- Misurazione del RINS con tensione crescente
- Collegamento di RFID o scanner di codici a barre
- Include il software ETC **Funzioni aggiuntive di LM8556:**
- Misurazione del loop con RCD di intervento (con premagnetizzazione)
- Test DC per RCD di tipo B
- Misurazione selettiva della terra

Tester di installazione LM8556

Mekhan srl - commerciale@mekhangroup.com

Tester di installazione PROFITEST PRIME

Tester per la verifica dell'efficacia dei sistemi di protezione negli impianti elettrici secondo le norme VDE 0100-600, macchine e sistemi secondo VDE 0113-1, combinazioni di commutazione a bassa tensione secondo VDE 0660-600-1, impianti fotovoltaici secondo VDE 0126-23 e stazioni di ricarica elettrica secondo VDE 0122-1.



Caratteristiche

- Strumento di misura ad ampio raggio per tutte le reti AC, DC e trifase con tensioni fino a 1000 V e frequenze comprese tra 15,4 e 420 Hz
- Misure di bassa tensione per conduttori di terra di protezione e di collegamento equipotenziale con corrente di 200 mA e inversione automatica della polarità più corrente di 25 A
- Misurazione dell'isolamento fino a 1000 V con rampa crescente
- Misurazione dell'impedenza interna della rete e dell'impedenza del circuito di guasto con correnti di prova elevate fino a 690 V CA/800 V CC senza intervento di RCD di tipo A o tipo B

- Prova di RCD di tipo A, AC, F, B, B+, EV, MI, G/R, SRCD, PRCD
- Prova RCD combinata con rampa in continuo aumento, tempo di intervento, corrente di intervento
- Test di RCM e IMD
- Misurazione delle correnti di dispersione e differenziali
- Misurazione della temperatura e dell'umidità
- Misurazione della tensione fino a 1000 V AC/DC
- Funzionamento da rete elettrica o da batteria (quest'ultima con funzionalità limitata)
- Porte Bluetooth e USB
- Funzione push-print – trasmissione del valore misurato dopo la misurazione avvenuta con successo

Tester di installazione LM8563

Mekhan srl - commerciale@mekhangroup.com

Misurazione

Tester per apparecchiature METRATESTER 5+

Questo tester è progettato per testare e misurare apparecchiature riparate o modificate. A tale scopo, il dispositivo in prova viene collegato alla presa di prova del tester. Le prese di sicurezza a morsetto rapido sono collegate in parallelo alla presa di prova e consentono di effettuare misurazioni su apparecchiature prive di spina con messa a terra o su apparecchiature cablate. Per verificare l'assenza di tensione sui componenti conduttivi toccabili e per misurare la corrente di carico, il dispositivo in prova viene collegato alla presa di rete del tester.

Il pratico dispositivo è dotato di una custodia compatta in plastica con maniglia di trasporto pieghevole. Il cavo di alimentazione e il cavo di misura sono fissati in posizione. Il cavo di alimentazione può essere avvolto attorno a un attacco sul retro della custodia, mentre il cavo di misura si inserisce nell'apposito scomparto integrato. Le grandezze da misurare vengono selezionate tramite un interruttore rotativo.



Caratteristiche

Verifica della sicurezza dei componenti elettrici secondo DIN VDE 0701-0702: 2008 tramite misurazioni di:

- Resistenza di terra protettiva
- Resistenza di isolamento
- Corrente di contatto (verifica dell'assenza di tensione mediante misurazione della corrente)
- Corrente nel conduttore di terra di protezione (utilizzando metodi di corrente di dispersione equivalente/corrente differenziale)
- Tensione di rete
- Corrente di carico

Tester per apparecchiature SECUTEST BASE VDE 0701-0702

Tester con procedure di prova conformi alla norma per la verifica della sicurezza elettrica delle apparecchiature dopo la riparazione e nell'ambito di prove ripetute (regolamento DGUV 3, MPBetreibV). Il tester Secutest BASE offre tutte le funzioni di misura e prova necessarie per testare i sistemi di protezione degli apparecchi elettrici, utilizzando sequenze di prova predefinite e anche programmabili opzionali, richieste in conformità con le norme di prova VDE 0701-0702, IEC/EN 62353 (VDE 0751) e IEC/EN 60974-4 (VDE 0544-4). Tester con procedure di prova conformi alla norma per la verifica della sicurezza elettrica delle apparecchiature dopo la riparazione e nell'ambito di prove ripetute (regolamento DGUV 3, MPBetreibV). Il tester Secutest BASE offre tutte le funzioni di misura e prova necessarie per testare i sistemi di protezione degli apparecchi elettrici, utilizzando sia sequenze di prova predefinite che sequenze di prova programmabili opzionali, richieste in conformità agli standard di prova VDE 0701-0702, IEC/EN 62353 (VDE 0751) e IEC/EN 60974-4 (VDE 0544-4).



Caratteristiche

- Resistenza di terra protettiva
- Misurazione della resistenza di isolamento
- Misurazione della corrente di dispersione: corrente di terra di protezione, corrente di dispersione dell'apparecchio, corrente di contatto, corrente di dispersione del paziente
- Corrente di dispersione dai componenti dell'applicazione utilizzando il metodo equivalente (alternativo), il metodo diretto e il metodo differenziale
- Misurazione della tensione: tensione di contatto, tensione SELV, tensione PELV
- Tempo di attivazione del PRCD
- Test funzionale (U, I, P, S, LF, f)
- Test dei conduttori: continuità, cortocircuiti, polarità (scambio dei fili)
- Misurazione della temperatura (per sensori termocoppia Pt-100/Pt-1000)

Misurazione

Tester di continuità PROFIsafe 400

Il PROFIsafe è un misuratore di tensione bipolare conforme alla norma EN/IEC 61243-3 (VDE 0682 parte 401) con display a LED. Con il PROFIsafe è possibile misurare tensioni continue e alternate nell'intervallo da 12 a 400 V. Inoltre, è possibile eseguire test di polarità, fase e senso di rotazione, nonché test di continuità fino a 500 kΩ. L'energia per le funzioni aggiuntive (continuità/campo rotante/fase) è fornita da una batteria ricaricabile al litio, che si ricarica tramite una cella solare ad alte prestazioni anche in condizioni di scarsa illuminazione. Non sono necessarie altre batterie. La fonte di energia integrata nel tester non è necessaria per le misurazioni di tensione. Grazie all'elevato grado di protezione (IP 65), il tester PROFIsafe può essere utilizzato anche in caso di pioggia.



Caratteristiche

- Test di tensione
- Test di fase
- Test di polarità
- Visualizzazione della direzione del campo rotante
- Test di continuità
- Custodia robusta, sicura da usare anche in condizioni di umidità, classe di protezione IP 65
- Facile da usare, testato VDE-GS
- Apparecchiatura in categoria di misura CAT IV

Gamma del multimetro

Gamma universale di multimetri da laboratorio e strumenti di misura della temperatura con interblocco automatico della presa brevettato e interfaccia dati a infrarossi, per misurazioni e registrazioni di dati universali di alta qualità in ambito didattico, di tecnica di alimentazione elettrica, di ingegneria di processo ecc. La trasmissione diretta dei dati al sistema UniTrain è resa possibile tramite un'interfaccia dati a infrarossi.



LM2322: METRAHIT INSEGNA



LM2330: Base



LM2331: misuratore TRMS con misura di capacità, frequenza e dB

Caratteristiche

- Multimetro da 3½ a 4½ cifre
- Categoria di misura CATII - 1000 V
- Collegamento al sistema UniTrain tramite interfaccia dati a infrarossi
- Diversi campi di misura per tensione, corrente e resistenza a seconda dell'applicazione
- Campi speciali: Misurazione della temperatura in °C tramite termocoppie PT100/1000
- Test di continuità e diodo
- Selezione automatica della portata più spegnimento della batteria, funzioni min./max. e mantenimento dei dati
- Fusibile ad alta corrente per intervallo mA a tensione nominale di 1000 V
- LM2330 e LM2331: Display con grafico a barre e retroilluminazione
- Include: custodia in gomma, cavi di misurazione, fusibile di ricambio, Batteria da 9 V, certificato di calibrazione
- Blocco automatico della presa

Accessori

Valigetta portautensili

Questa valigetta portautensili è realizzata in pelle e include una tasca portadocumenti e spillacci, oltre ad essere specificamente progettata per le esigenze dei tirocinanti. I bordi sono rinforzati con protezioni in alluminio e un robusto vassoio in acciaio zincato è incluso nella base. La parte anteriore e posteriore della valigetta sono apribili separatamente. La valigetta può anche essere chiusa a chiave.



Carrello portautensili

Questo carrello portautensili è il complemento perfetto per il tuo laboratorio di formazione. Gli utensili inclusi ti permettono di ottenere i migliori risultati in ogni situazione applicativa. Grazie all'alta qualità di tutti i componenti, puoi lavorare in modo rilassato e professionale.



ST8090-1B



ST8090-1D



ST8090-1F



ST8090-1H

Set di equipaggiamento

- 1 set di pinze telefoniche, estremità dritta
- 1 set di pinze combinate
- 1 taglierina laterale
- 1 set di pinze spelafili
- 2 cacciaviti da officina
- 2 cacciaviti a croce
- 4 cacciaviti da elettricista
- 1 tester di tensione VDE
- 1 coltello per cavi
- 1 coltello a cavo Jokari
- 1 sega tascabile PUK
- 1 martello da elettricista
- 1 Martello di pietra
- 1 Martello da carpentiere
- 1 mazza
- 1 Cazzuola per pittori
- 1 Vassoio per gesso
- 1 pennello

Set di equipaggiamento

- 1 set di pinze telefoniche, estremità dritta
- 1 set di pinze combinate
- 1 taglierina laterale
- 1 set di pinze spelafili
- 2 cacciaviti da officina
- 2 cacciaviti a croce
- 4 cacciaviti da elettricista
- 1 tester di tensione VDE
- 1 coltello per cavi
- 1 coltello a cavo Jokari
- 1 sega tascabile PUK
- 1 martello da elettricista
- 1 Martello di pietra
- 1 Martello da carpentiere
- 1 mazza
- 1 Cazzuola per pittori
- 1 Vassoio per gesso
- 1 pennello

Aree tematiche



134 Ingegneri elettronici per l'ingegneria applicativa

136 Elettricisti addetti all'alimentazione e all'installazione di cablaggi

Il tutto è maggiore della somma delle sue parti

Consulenza individuale con Lu

Hai bisogno di una consulenza completa o di un'offerta concreta?

Quindi puoi contattarci utilizzando uno dei seguenti Tel.:

+49 2273 567-0 Fax: +49 2273 567-39

E-Mail: export@lucas-nuelle.com

Lucas-Nülle è sinonimo di formazione professionale personalizzata



Sistemi di gestione degli edifici



Finanziare motore



Ingegneria elettrica



Telec



energie rinnovabili



Proce



Elettronica di potenza, macchine elettriche, tecnologia di guida



Proce



UniTrain



Eleggere



Istruzione



Richiedeteci informazioni dettagliate utilizzando uno qualsiasi dei dati

I nostri collaboratori saranno lieti di consigliarvi.

Ulteriori informazioni sui nostri prodotti c

www.lucas-nuelle.com



Accademia

IL TUO CENTRO DI ALLENAMENTO PERFETTO

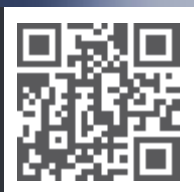
CON IL PROGRAMMA EXPERT DELLA LN ACADEMY RICEVERAI UN CONCETTO DI FORMAZIONE COMPLETO PER IL TUO CENTRO DI FORMAZIONE, CON SISTEMI DI FORMAZIONE, PROGRAMMA TRAIN THE TRAINER E MODULI DI FORMAZIONE BASATI SUL CURRICULUM TEDESCO.

CHIEDETECI L'OPUSCOLO!



*"Imparare è fare.
Tutto il resto è solo informazione."*





MEKHA

DIDATTICA E FORMAZIONE