

BIT-04 KORNSTYRESYSTEM med biosonde

Betjeningsvejledning

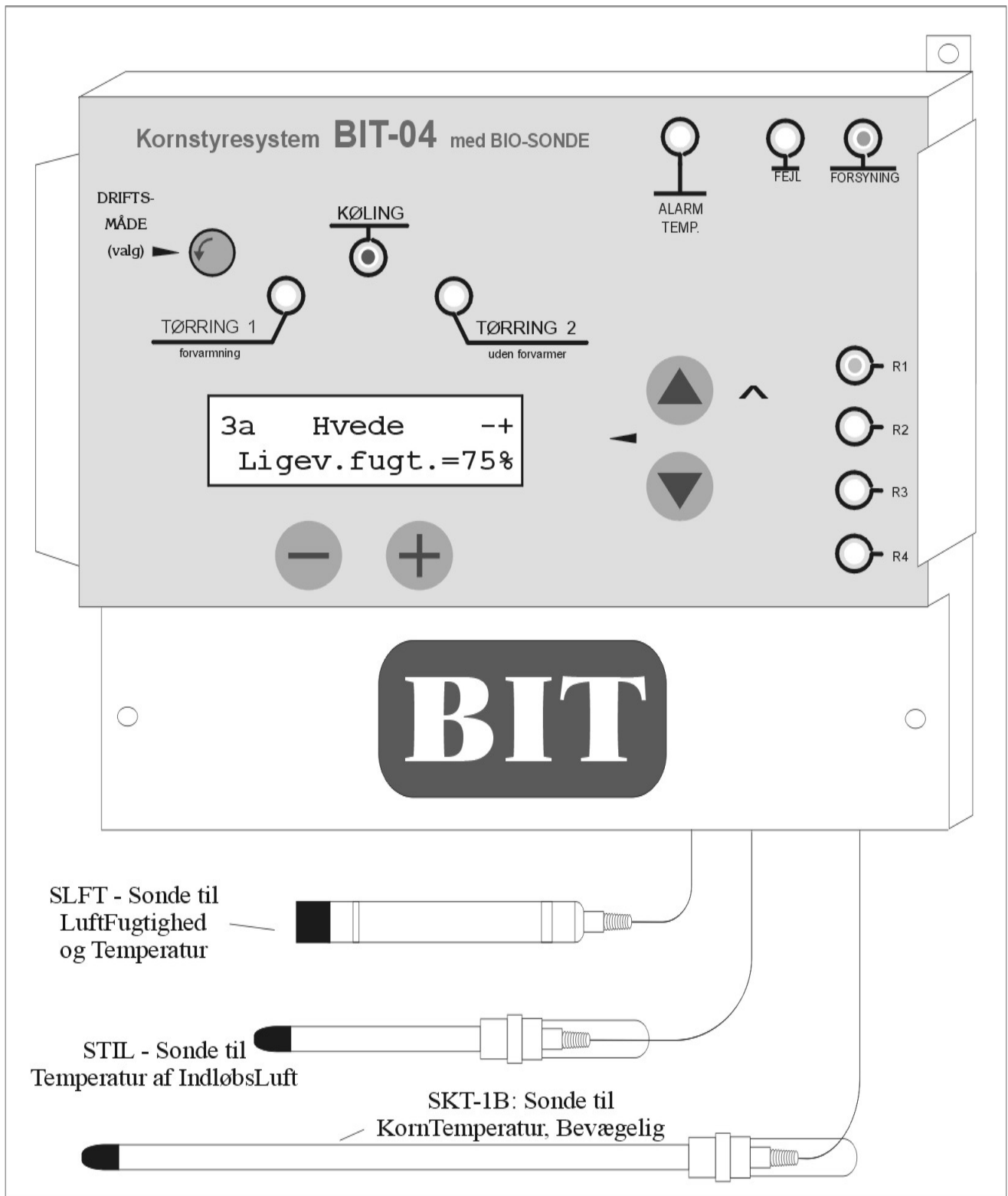


Overvågning af korn:

- **temperatur:** automatisk bestemmelse af max temperatur, temperaturalarm ved temperatur afvigende fra et bestemt niveau; max antal følere er 30;
- **indikator for overholdelse af kornkvalitet** (det mest følsomme kriterium for skimmeldannelse i hemmelig form – inden skimmel begynder at være farlig for kornet);
- **luft – korn ligevægtsfugtighed** (12 kornarter);
- luftens **relative fugtighed** og temperatur;
- option: vandaktivitet og fugtighed af korn.

Styring:

- **automatisk styring af øko-tørring** af korn og raps på opbevaringsstedet (med eller uden anvendelse af en forvarmer);
- **automatisk styring af køling** og gennemblæsning af korn og frø fra alle plantematerialer i siloer og plane tørreanlæg;
- **lavest energiforbrug** på grund af fuldstændig optimering af styreparametre;
- mulighed for fuldstændigt automatisk vedligeholdelse af korn efter høst.



1. Eksempel på indstilling af BIT: KØLING

Jeg har fyldt mit kornlager med tør byg med fugtighed på 14%, dog er min byg ikke afkølet. Hvordan indstilles BIT på KØLING?
Aha, det er enkelt følg kun punkter fra A til D.

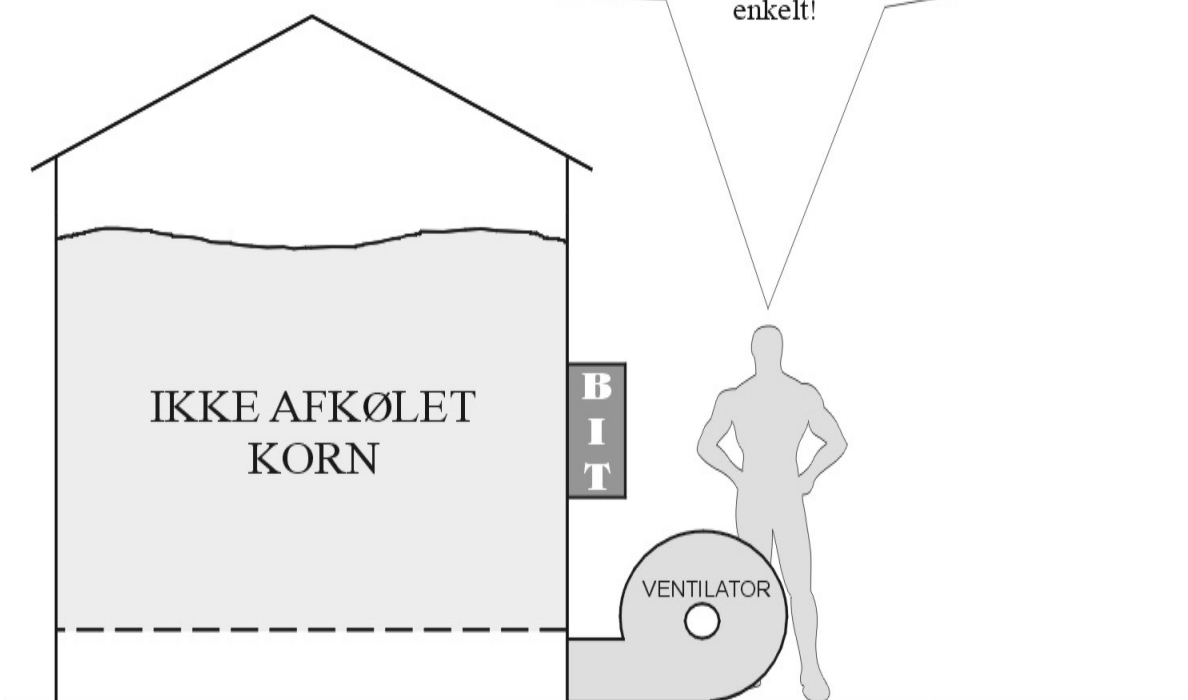
A) Materialetype - jeg skal checke, om den er indstillet korrekt. På display nr. 3 skal jeg have påskriften **Byg**. Er dette ikke tilfældet, skal jeg trykke knappen „-“, eller „+“ indtil displayet viser navn **Byg**.

B) Driftsmåde - jeg skal checke, om den er indstillet korrekt. Lysdiode i felt KØLING 1 skal lyse. Er dette ikke tilfældet skal jeg trykke knappen placeret mellem lysdioder så mange gange, indtil den lyser. Er det indstillet korrekt lige fra starten trykker jeg knappen alligevel for at øve funktionen.

C) kf - indikator på display nr. 4 jeg skal checke, om den er indstillet korrekt. Det er bedst når i begyndelsen og køleprocessen viser den 2 [°C]. Er dette ikke tilfældet, skal jeg trykke knappen „-“, eller „+“ indtil værdien viser sig. NB! Efter 1 uge kan man forøge **kf** til 4 [°C].

D) Fugtighed af materialet - jeg skal checke, om den er indstillet korrekt. Displayet ændres ved hjælp af ▼ knap til 6 og der skal kontrolleres, om **Kornfugt**. er indstillet korrekt. I vores eksempel er det 14 %.

Er det alt? Ja, det er meget enkelt!



NB. Der skal kontrolleres, om korntemperatur er målt korrekt:

- (1) på skærm nr. 5 indstilles nummer af den silo, hvor tørreprocessen foregår;
- (2) er der installeret en bevægelig sonde SKT-1B skal den stikkes ind i det øverste kornlag.

2. Eksempel på indstilling af BIT: TØRRING 1

Jeg har fyldt siloen med hvede med fugtighed på 19%.

Hvordan indstilles BIT på TØRRING 1?

Aha, det er enkelt følg kun A, B, C og D.

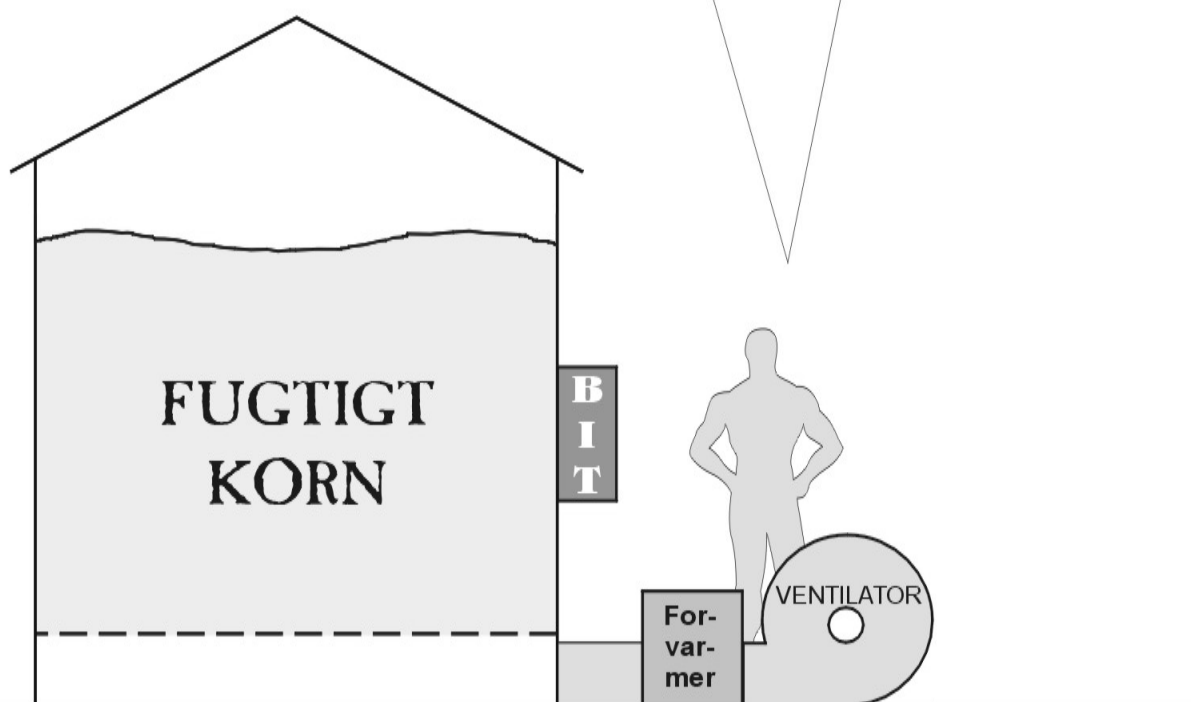
A) Materialetype - jeg skal checke, om den er indstillet korrekt. På display nr. 3 skal jeg have påskriften **Hvede**. Er dette ikke tilfældet skal jeg trykke knappen „-“, eller „+“ indtil displayet viser navn **Hvede**.

B) Driftsmåde - jeg skal checke, om den er indstillet korrekt. Lysdiode i felt TØRRING 1 skal lyse. Er dette ikke tilfældet skal jeg trykke knappen placeret mellem lysdioder så mange gange, indtil den lyser. Er det indstillet korrekt lige fra starten trykker jeg knappen alligevel - for at øve funktionen.

C) tf - indikator på display nr. 4 jeg skal checke, om den er indstillet korrekt. Det er bedst når i begyndelsen og tørreprocessen viser den 15 [%]. Er dette ikke tilfældet, skal jeg trykke knappen „-“, eller „+“ indtil værdien viser sig. NB! ved slutning af tørreprocessen kan **tf** sættes ned til 5 [%].

D) Fugtighed af materialet - jeg skal checke, om den er indstillet korrekt. Displayet ændres ved hjælp af ▼ knap til 6 og der skal kontrolleres, om **Kornfugt**. er indstillet korrekt. I vores eksempel er det 19%.

Er det alt? Ja, det er meget enkelt!



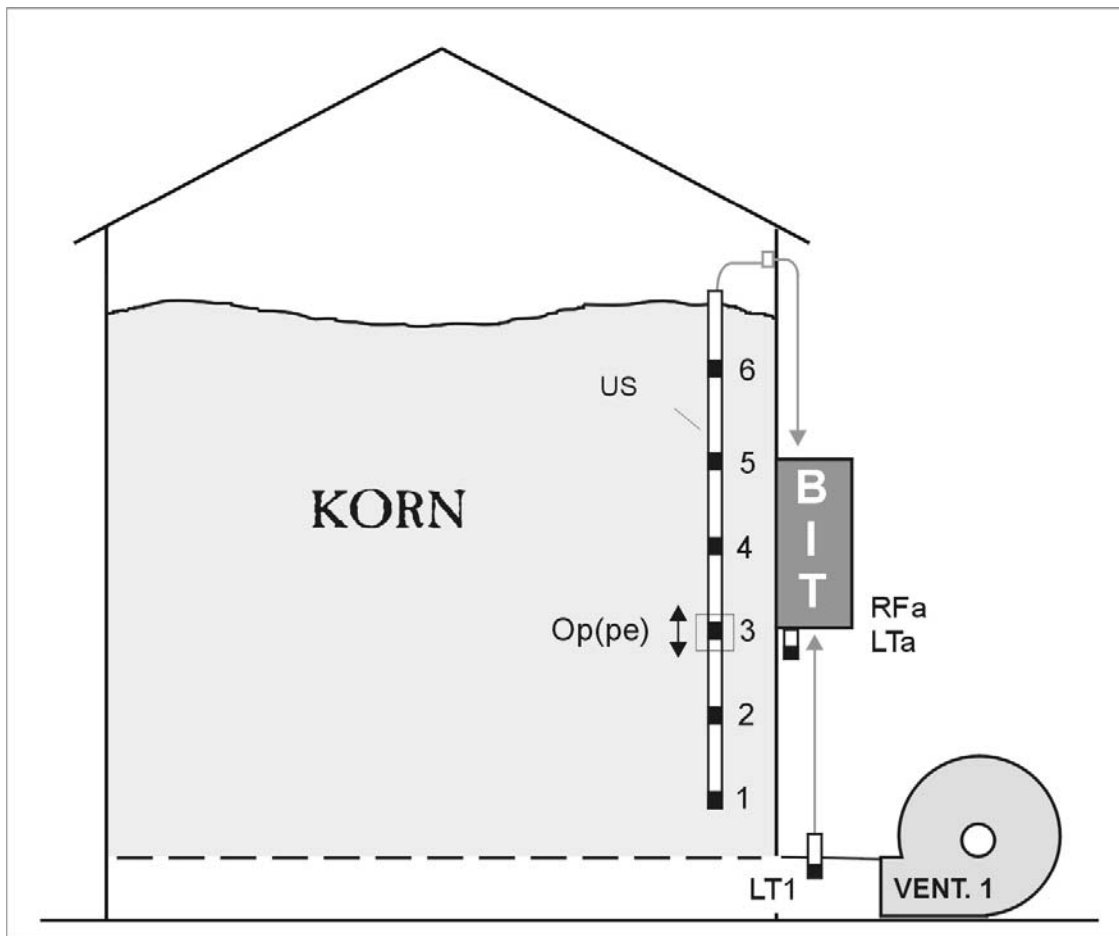
NB. Der skal kontrolleres, om kornetemperature er målt korrekt:

(1) på skærm nr. 5 indstilles nummer af den silo, hvor tørreprocessen foregår;

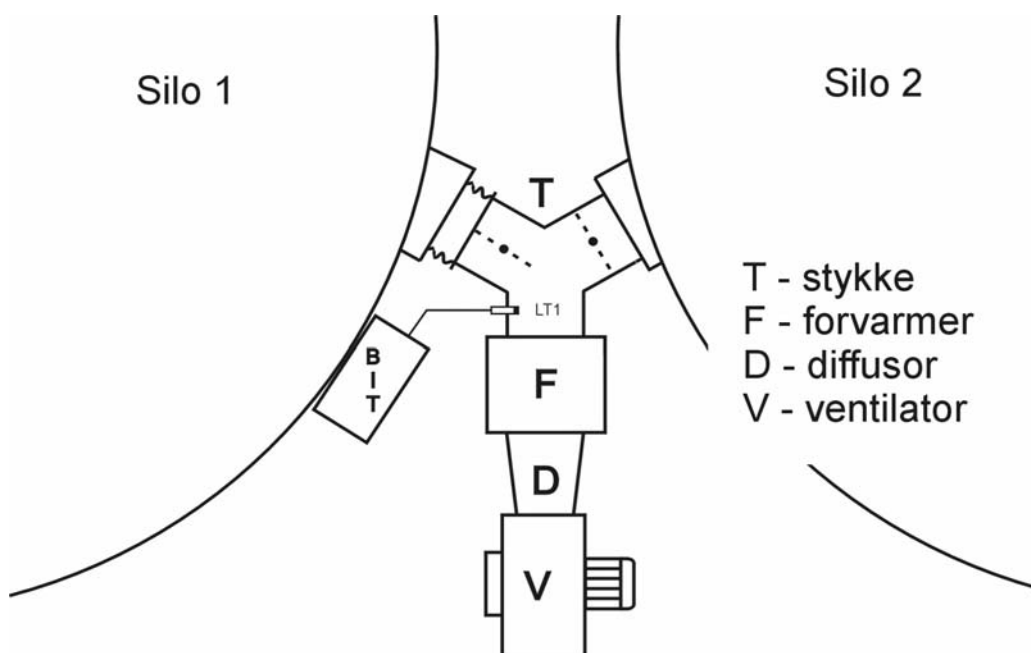
(2) er der installeret en bevægelig sonde SKT-1B skal den stikkes ind i det øverste kornlag.

3. Een måle- og kontrolbane

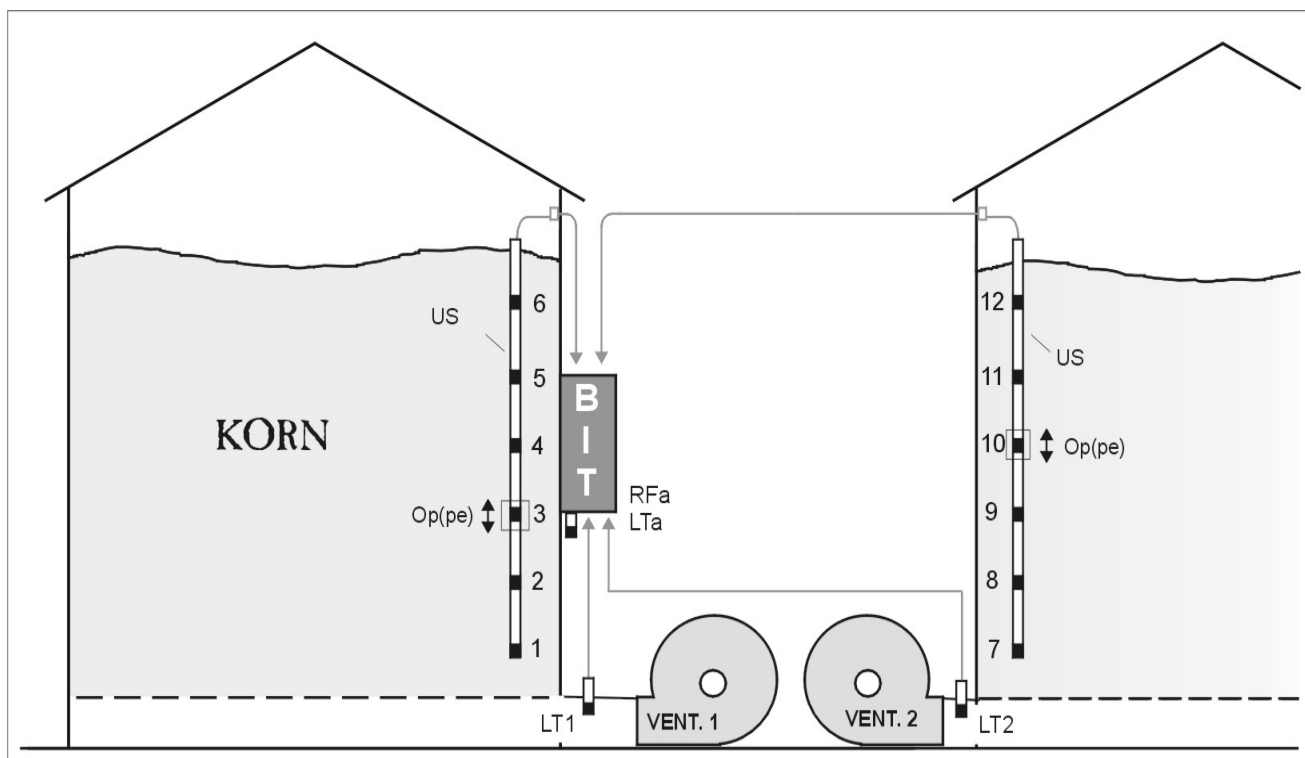
a) een ventilator tilsluttet een silo



b) een ventilator med ventilator-T-stykke tilsluttet to siloer

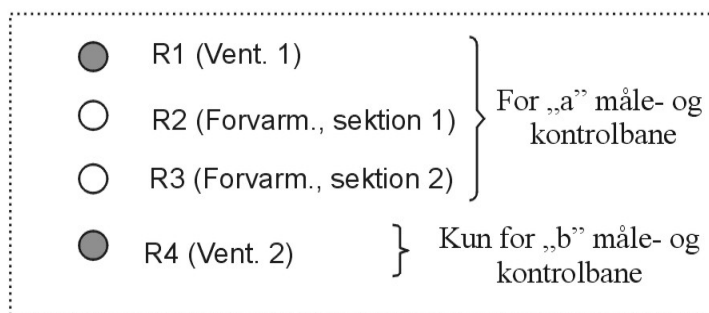


4. To måle- og kontrolbaner – to ventilatorer



For at omstille visning af måle- og kontrolbanen skal man trykke samtidigt på (+) og (-) knapper når displayet viser skærm 2, 3 eller 4.

Symbol "a" eller "b", der betegner den givne måle- og kontrolbane, vises sammen med skærmmnummer i displayets øverste venstre hjørne; fx 2a betyder skærm nr. 2 og "a" måle- og kontrolbane. Skærme med "b" er skærme nr. 2, 3, 4, 6 og 7.



en del af frontpanel

Del II

- for dem, der
ønsker at vide mere

VISNING AF DEN ØNSKEDE STØRRELSE PÅ DISPLAYET

BIT styreenhed er forbundet med følere for korn- og lufttemperatur samt en føler for en relativ luftfugtighed. BIT beregner en luft – korn ligevægtsfugtighed. BIT har også en biosonde, der bestemmer risiko for forringelse af kvalitet af det korn, der tørres i lave temperaturer eller opbevares i siloen. Derfor kan den give brugeren oplysninger om ændringer af disse vigtige størrelser, der kan sige meget om både den i kornlaget indblæste luft og om kornets biologiske tilstand. Alle de på displayet viste størrelser er beskrevet nedenfor.

SKÆRM 1, øverste linie : RFa - RELATIV LUFTFUGTIGHED I ATMOSFÆRISK LUFT

Relativ luftfugtighed giver oplysning om luftens mulighed for absorption af fugt afdampet fra et fugtigt materiale. Jo lavere relativ luftfugtighed er, desto mere fugt i form af vanddamp kan den optage (under tørring). Og under afkøling kan den relative luftfugtighed fortælle, hvor stor er risikoen for en uønsket befugtning af kornet. Den sonde, der skal bruges til måling af fugtighed i atmosfærisk luft, skal placeres på sådan en måde, at den viser fugtighed af luften i nærheden af en ventilator.

Måleområdet for den relative luftfugtighed i BIT er 0...99%. Målenøjagtigheden skal kontrolleres en gang om året, før sæsonen – metoden er angivet i håndbogen „God kornopbevaring”, del ”Måle- og kontroludstyr”. Efter behov kan man indlæse korrekturen i BIT's hukommelse (metoden er beskrevet i brugsanvisningen).

Kommentar 1: når BIT viser en relativ luftfugtighed på 99% i længere tid, kan det betyde, at der er kommet til kondensering af vanddamp på føleren, at føleren er blevet våd eller overiset. I så fald skal man forsigtigt tørre sonden, fx ved hjælp af varm luft. Giver det ikke resultater og BIT fortsætter med at vise fejl, kan man omstille BIT til drift uden fugtighedssonde – se afsnit ”Serviceopstart af BIT”. BIT fungerer er i så fald begrænset til måling af korntemperatur og til KØLING driftsmåde.

Kommentar 2: den relative luftfugtighed må ikke forveksles med kornfugtighed. Den sidstnævnte kan måles ved hjælp af testere til kornfugtighed.

SKÆRM 1, nederste linie : LTa – LUFTTEMPERATUR I ATMOSFÆRISK LUFT

Føleren for lufttemperatur og føleren for relativ luftfugtighed er begge anbragt i et hus. Måleområde: fra –15 til 65°C med en nøjagtighed på $\pm 0.7^\circ\text{C}$, dog er opløsningsforhold 1°C på displayet (i serviceindstilling: 0,1°C).

Eksempel: Luftfugtighed for atmosfærisk luft RFa er 75%, og lufttemperatur LTa = 18°C. Displayet vil vise følgende:

<p>1 L.Fugt.RFa=75% LuftTemp.LTa=18°C</p>

□

SKÆRM 2, øverste linie: LT – LUFTTEMPERATUR**AF DEN LUFT, DER BLÆSES IND I KORN**

Føleren til måling af denne temperatur skal være anbragt i kanalen for tilførsel af trykluft til kornlaget. Måleområdet er fra -15 til 65°C , nøjagtighed på $\pm 0.7^{\circ}\text{C}$, dog opløsningsforhold er 1°C på displayet (i serviceindstilling: $0,1^{\circ}\text{C}$).

SKÆRM 2, nederste linie : RF – RELATIV LUFTFUGTIGHED**AF DEN LUFT, DER BLÆSES IND I KORN**

Denne fugtighed er ikke målt. Den er beregnet på grundlag af fugtighed og temperatur af atmosfærisk luft (vist på skærm 1) samt temperatur af den luft i kanalen for tilførsel af trykluft til kornlaget (vist på skærm 2, øverste linie). Oplysningen om denne fugtighed bruges af BIT til en automatisk styring af tørreprocessen.

Ved tørring er det vigtigt, at luftens relative fugtighed er lavere end luftens ligevægtsfugtighed. Den nemmeste måde for reduktion af luftens relative fugtighed er opvarmning af luften.

Måleområdet for luftfugtighed **RF** i BIT er det samme som måleområdet for fugtighed af atmosfærisk luft.

Eksempel: Lufttemperaturen målt i kanalen for lufttilførsel til kornlaget **LT** er 21°C . Den beregnede luftfugtighed på det sted vil være **RF** = 63%. Displayet vil vise følgende:

2a Luftem.LT1=21°C
L.RFugt.RF1=63%

□

SKÆRM 3, øverste linie: MATERIALE - for eksempel: hvede.**SKÆRM 3, nederste linie: LVF - LIGEVÆGTSFUGTIGHED**

- og præcist er det luftens ligevægtsfugtighed. Det er luftens grænsefugtighed, der fortæller om fugtighedsbalancen mellem korn og den luft, som befinder sig i kornets mellemrum. Hvis den relative luftfugtighed i kornets mellemrum er højere end den beregnede ligevægtsfugtighed, betyder det, at kornet bliver fugtig. BIT sørger for at relativ fugtighed af den luft, der blæses ind i kornlaget, er lavere end ligevægtsfugtighed. Ligevægtsfugtigheden bruges ved indstilling på TØRRING 1 og KØLING driftsmåder.

Med baggrund i undersøgelser er der fastlagt, at BIT kan beregne luftens ligevægtsfugtighed for:

- a) en sikker kornfugtighed (fx. for korn er det 14,5%, for raps 7,5%),
- b) målt korntemperatur i det øverste lag, samt
- c) det indstillede materiale, som kan være:

hvede	soja
byg	„durum”
rug og triticale	„hård” hvede
havre	solstik
raps	ris
majs	bønner.

Eksempel: Der er indstillet på hvede, og BIT har beregnet ligevægtsfugtigheden LVF = 77%. Måle- og kontrolkredsen er indstillet som "a". Displayet vil vise følgende:

<p>3a Hvede - + Lig.Fugt.LVF=77%</p>

□

SKÆRM 4: AKTIVERING AF VENTILATOR eller FORVARMER

a) for driftsmåde TØRRING 1 (med forvarmer):

øverste linie: angiver hvordan beregnes aktiveringsfugtighed for en forvarmer. Det er luftens ligevægtsfugtighed LVF reduceret med indekstal for tørrings hastighed **th**. **th** værdi kan ændres med “-“ eller “+” knapper. Resultatet, det vil sige aktiveringsfugtighed for forvarmeren vises i den nederste linie.

nederste linie: viser aktivering af forvarmeren. Forvarmeren sættes i gang **når** relativ fugtighed af den luft, der blæses ind i kornlaget, dvs. **RF**, er større end aktiveringsfugtighed for forvarmer.

Eksempel: Ligevægtsfugtighed LVF = 77%, det indstillede indekstal for tørrings hastighed **th** = 15, og aktiveringsfugtigheden for forvarmer = $77 - 15 = 62\%$. Displayet vil vise følgende:

<p>4 LVF:77-th15%- + Forv.ved RF>62%</p>
--

Af den situation, der vises på displayet som eksempel, fremgår, at forvarmeren skal aktiveres når luftfugtighed RF er større end 62%.

b) for driftsmåde TØRRING 2 (uden forvarmer):

øverste linie: viser den aktuelle relative fugtighed af den luft, der blæses ind i kornlaget (**RF**)

nederste linie: angiver aktivering af ventilator. Ventilatoren er sat i gang **når** relativ fugtighed af den luft, der blæses ind i kornlaget, **RF**, er større end den viste aktiveringsfugtighed for ventilatoren, som kan ændres med “-“ eller “+” knapper.

Eksempel: Luftfugtighed **RF** = 55%, medens den indstillede omstillingsfugtighed for ventilator = 60%. Displayet vil vise følgende:

<p>4 Luft. RF1=55% -+Venti.:RF1<60%</p>

Af den på displayet viste situation fremgår, at ventilatoren skal aktiveres fordi luftfugtigheden RF 1 = 55% er lavere end 60%.

c) for driftsmåde KØLING:

øverste linie: viser beregning af den temperatur, der aktiverer ventilatoren. Det er temperatur af det øverste kornlag (**KT**) reduceret med indekstal for køling **k**. **k** værdi kan ændres med “-“

eller “+” knapper. Resultatet, dvs. igangsætningstemperatur for ventilator er vist i den nederste linie.

nederste linie: viser aktivering af ventilatoren. Ventilatoren aktiveres **når** temperatur af den luft, der blæses ind i kornet, **LT**, er lavere end den viste igangsætningstemperatur for ventilator, som kan ændres med “-“ eller “+” knapper, samt ved en luftfugtighed, som umuliggør befugtning af korn. Den sidstnævnte betingelse er kort symboliseret med tegn (&).

Eksempel: Korntemperatur **KT** = 20°C, den indstillede indekstal for køling **k** = 3°C, og i så fald bliver igangsætningstemperatur for ventilator = 20 – 3 = 17°C. Displayet vil vise følgende:

<p>4aKT : 20 - k 3°C - + Venti . : LT1 < 17°C &</p>

Af det på displayet viste eksempel fremgår, at den første ventilator skal aktiveres ved en lufttemperatur **LT1** lavere end 17°C og uden risiko for befugtning af korn.

SKÆRM 5, øverste linie: - KORNTEMPERATUR

FRA BEVÆGELIG SONDE (BS)

BIT kan tilsluttes et antal tiere følere for korntemperatur. I en stålsilo installeres oftest een bevægelig sonde (SKT-1B) og den stikkes ind i kornlaget ovenfra på det sted, som efter brugerens skøn er mest fugtig.

Har man ikke installeret i siloen en bevægelig sonde med een føler og kun en ubevægelig sonde med flere følere (fx i store siloer beregnet kun til afkøling af korn), kan føleren af den bevægelige sonde erstattes med en af følere fra den ubevægelige sonde – se serviceindstillinger for BIT . I den situation, hvor BIT tilsluttes to eller flere siloer (eller kamre i et plant kornlager) – skal den ønskede silo vælges med (-) eller (+) knapper. Korntemperatur **KT_Op** fra den valgte føler bruges til styring af kornkøling samt til beregning af luftens ligevægtsfugtighed **LVF** og den tilladelige tørretid. Måleområdet, nøjagtigheden og opløsningsforholdet er de samme som ved måling af lufttemperatur.

SKÆRM 5, nederste linie: - KORNTEMPERATUR

FRA UBEVÆGELIG SONDE (US)

Bortset fra de bevægelige sonder kan BIT-04 tilsluttes følere fra ubevægelige sonder for korntemperatur (fx SKT-xU – med 3, 4, 5 eller 6 følere). Valg af føler for korntemperatur anbragt i en af ubevægelige sonder foretages ved hjælp af (-) eller (+) knapper. Serviceopstart af BIT giver mulighed for ændring af føleres område. Er der tilsluttet fx to ubevægelige sonder SKT-6U, det vil sige med i alt 12 **KT_US** følere, kan brugeren forsnævne målingen fra een sonde og gennemgå temperaturen fra 6 følere i stedet for 12. Det er vigtigt, for BIT kan automatisk gennemgå alle følere fra det udvalgte område og ved en temperatur, der overskrider alarmniveauet, tænder BIT alarmsignal “Alarm Temp.”.

Korntemperatur **KT_US** fra den nederste føler i den valgte silo bruges til beregning af risiko for befugtning af korn for **KØLING** driftsmåde. Derfor vil BIT-04 stille selv på den nederste føler i den valgte silo (siloens nummer er angivet i den øverste linie) efter et minut fra afslutning af manuel omstilling af følere med (-) eller (+) knapper.

Eksempel: Korntemperatur (KT) målt i silo nummer to med anden øverste føler ligger på 17°C. Korntemperatur målt i samme silo med føler nr. 7 på den ubevægelige sonde US er 18°C. Displayet vil vise følgende:

<p>5 KT-+s.2Op 17°C føler: 7US 18°C</p>

□

SKÆRM 6, øverste linie: Kornfugt. – KORN FUGTIGHED

Det er en størrelse, som ikke måles af BIT, men den skal indstilles for at biosonden kan korrekt beregne procenten af den udnyttede tilladelige tid af kornopbevaring. Til indstilling af kornfugtighed anvendes (-) eller (+) knapper.

SKÆRM 6, nederste linie: Biosonde – PROCENT AF DEN UDNYTTET TILLADELIGE TID FOR KORNOPBEVARING

Det er en størrelse, som sammen med temperaturen bestemmer kornets biologiske tilstand. For at bestemme størrelsen anvendes en biosonde af "inferential" type, som kan beregne værdien af indekstal for udvikling af skimmelsvampe i deres skjulte form inden materialets kvalitet bliver væsentligt forringet. Skimmelsvampe og de af dem udskilte mykotoksiner er den største fjende ved en langvarig lavtemperaturtørring af plantematerialer. Det er udvikling af skimmelsvampe, der begrænser mest tiden for en langsom lavtemperaturbehandling. Hastigheden af skimmeldannelse i plantematerialer er afhængig af korntemperatur og -fugtighed (og mere præcis – af vandindhold på overfladen af de enkelte korn eller frø). Kornfugtighed i de kornlag, der ligger ved luftudløb (oftest i de øverste kornlag), ligger på et niveau af begyndelsesfugtighed fra påfyldningsdagen under hele perioden af lavtemperaturtørring. Derfor er de materialelag, der ligger ved luftudløb, mest udsat for skimmelangreb. For en korrekt beregning og visning af PROCENT AF DEN UDNYTTET TILLADELIGE TID FOR TØRRING er det nødvendigt:

- at nulstille celler i den faste hukommelse, hvor størrelsen er gemt i, ved samtidigt at nedtrykke (-) og (+) knapper under visning af skærm nr. 6 på displayet.
- at indstille korrekt art af kornet og dets fugtighed i kornlaget placeret ved luftudløb (oftest i det øverste kornlag), samt
- at anbringe en bevægelig sonde for korntemperatur i kornlaget med den største fugtighed (oftest i det øverste kornlag).

Hvordan fortolkes **Biosondens** oplysninger? Under tørring vil de viste størrelser stige, begyndende fra nul. Tørringsforløbet er korrekt når materialets fugtighed i de mest fugtige kornlag er reduceret til en sikker grænse (typisk for korn er det 14,5%) inden den kommer op på 99%. På nuværende tidspunkt beregnes udnyttelse af den tilladelige tid for tørring for: (1) hvede, (2) byg, (3) rug og triticale, (4) havre, (5) raps og (10) solstik. Listen bliver længere.

Eksempel: Kornfugtighed under påfyldning målt med fugtighedstester er 18%. I den øverste linie på skærm nummer 6 skal man indstille værdi 18 ved hjælp af (-) eller (+) knapper (det er et fugtigt korn, der kræver tørring). I starten skal man nulstille biosonden, dvs. begge (-) og (+) knapper trykkes ned samtidigt. Displayet vil vise følgende:

<p>6aKornfugt .18% - + Biosonde 0 %</p>
--

Under tørreprocessen vil biosondens visninger stige med tiden. Efter tørreprocessens afslutning skal værdien af kornfugtighed ændres til fx 14%.

SKÆRM 7, øverste linie: Vent. [h] – VENTILATORS ARBEJDSTID

SKÆRM 7, nederste linie : Forv. [h] – FORVARMERS ARBEJDSTID i forhold til den totale installerede ydelse.

Bemærkninger:

- Tæller for ventilators eller forvarmers arbejdstid kan nulstilles ved at trykke begge (-) og (+) knapper samtidigt.
- For at beregne energiforbruget i [kWh] skal den viste arbejdstid ganges med anlæggets ydelse.

Eksempel: Ventilator med en ydelse på 4 [kW] har været i drift i 120 timer, medens forvarmer med total ydelse på 9 [kW] har været i drift i 24 timer. Displayet vil vise følgende:

<p>7a Vent. [h] 120 Forv. [h] 24</p>

Energiforbruget for ventilator er 4 [kW] x 120 [h] = 480 [kWh]. Energiforbruget for forvarmer er 9 [kW] x 24 [h] = 216 [kWh]. Totalt energiforbrug for tørring af korn er sum 480 + 216 = 696 [kWh].

SKÆRM 8 – option, ved installeret „SLFiK” sonde

SKÆRM 8, øverste linie: Ud.Luftfugt. – RELATIV LUFTFUGTIGHED I KORNLAGET

Relativ luftfugtighed af den luft, der løber ud af kornlaget, måles efter samme princip som relativ luftfugtighed af atmosfærisk luft vist på skærm nr. 1. En fugtighedsføler forsynet med støvfilter skal være anbragt ca. 8 cm inde i kornlaget ved ventilationsluftens udløb.

SKÆRM 8, nederste linie, venstre side: Kornfugt. –KORNFUGTIGHED

Kornfugtighed beregnet på grundlag af den målte relative fugtighed og temperatur af udløbsluften ved hjælp af en passende matematisk model. Det er altså kornfugtighed på det sted, hvor luftparametre er målt.

SKÆRM 8, nederste linie, højre side: Tør. eller Køl. – ANBEFALET DRIFTMÅDE

Den anbefalede driftsmåde for BIT efter den beregnede kornfugtighed i udløbslaget for ventilationsluft.

EKSEMPEL:

<p>8 Ud.Luftfugt.=43% Kornfugt.=14% Køl.</p>
--

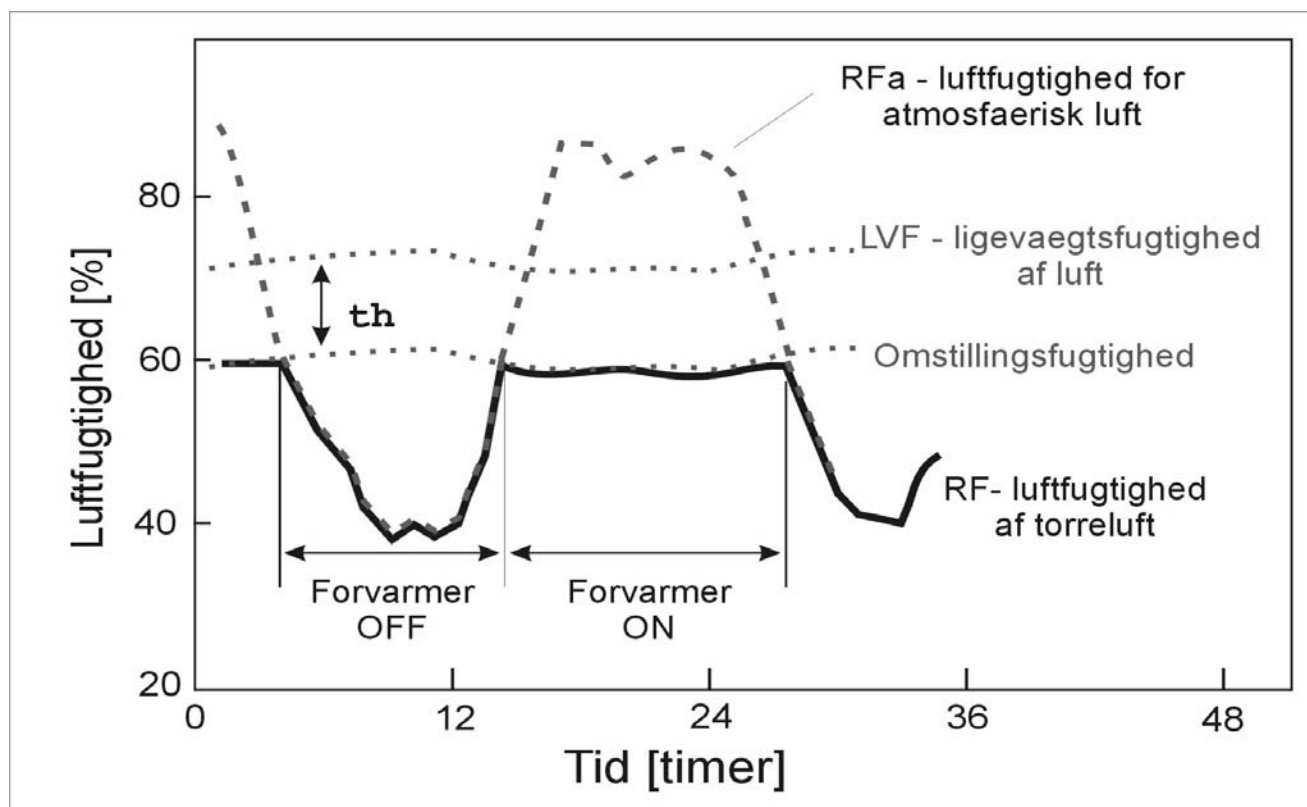
□

DRIFTSMÅDER

A) TØRRING 1 – forvarmning, omstillingsfugtighed afhængig af ligevægtsfugtighed

Det er BIT's vigtigste driftsmåde, som giver mulighed for at tørre kornet i et tykt, ubevægeligt kornlag op til 6 m ved hjælp af lavtemperaturmetode. Den tilladelige tykkelse af kornlaget er afhængig af kornets fugtighed i starten (ved påfyldning). Jo større er kornets begyndelsesfugtighed desto mindre er den tilladelige lagtykkelse. Eksempelvis kan hvede med fugtighed på <17% kan påfyldes til en lagtykkelse på < 6 meter. Samtidigt skal der sikres lufttilførsel svarende til $1\text{m}^3/(\text{min}\cdot\text{t})$ og en maksimal ydelse af forvarmning på $0,22\text{ [kW/m}^2\text{ af bundarealet]}$. Ved en fugtighed på 20% reduceres den tilladelige lagtykkelse til ca. 3 meter. Fugtighed af hvede på over 22% medfører en nødvendig reducere af lagtykkelsen til under 1 meter.

I princippet virker ventilatoren kontinuerligt når den relative fugtighed af atmosfærisk luft ikke overskrider den ved serviceindstillingen bestemte øverste grænse på ca. 95%. Forvarmeren kan virke kun når ventilatoren er i drift og den sættes i gang kun når fugtighed af den luft, der blæses ind i kornlaget, (**RF**), er højere end omstillingsniveauet. I denne driftsmåde er omstillingsniveauet afhængig af den løbende beregnede ligevægtsfugtighed af luften (**LVF**).



Figur. Ved en driftsmåde “Tørring 1” sørger BIT for det, at fugtigheden af den luft, der blæses ind i kornlaget, ikke stiger over omstillingsfugtigheden, dvs. over ligevægtsfugtighed **LVF** reduceret med indekstal for **th** (tørrehastighed) og værdien af **th** indstilles med (-) og (+) knapper på skærm nr. 4.

Hvis fugtigheden af den luft, der blæses ind i kornlaget, stiger over omstillingsfugtigheden, vil BIT starte en forvarmer for at reducere denne. Forvarmningens ydelse bestemmes på det mindste mulige niveau, som er nødvendigt for en tilsvarende formindskelse af luftens relative fugtighed. Er luftfugtigheden mindre end omstillingsfugtigheden, er forvarmeren koblet fra. I så fald bliver den ikke forvarmede luft til en tørreluft.

Omstillingsfugtigheden betyder i denne driftsmåde luftens ligevægtsfugtighed reduceret med dsk. indekstal for tørrehastigheden, **th**, (se figur). Værdien af **th** kan ændres på skærm nr. 4. Når **th** indstilles på nul vil omstillingsfugtigheden være lig med ligevægtsfugtigheden. Ved forhøjelse af **th** bliver omstillingsfugtigheden lavere, dvs. den maksimale tilladelige fugtighed af tørreluften bliver lavere. Det betyder, at forvarmeren skal virke i længere tid i de pågældende vejrforhold, men selve tørring vil foregå hurtigere. Derfor kaldes det indekstal for **tørrehastighed**, forkortet **th**. Typiske indstillinger af **th** er: i starten af tørreprocessen er det 15% og ved afslutning kun 5%. Omstillingsfugtigheden kan aflæses på skærm nr. 4.

Indstilling på TØRRING 1:

Eksempel på indstilling af BIT på TØRRING 1 er angivet på side 4.

B) TØRRING 2 – uden forvarmer

Betegnelsen betyder, at det drejer sig om tørring med en ikke forvarmet luft. Denne driftsmåde af BIT kan anvendes til tørring af korn med en begyndelses fugtighed, der ikke overskrider 2% over den ønskede fugtighed – eksempelvis for korn er det 16%. I så fald er risiko for skimmeldannelse mindre og vi har mere tid for at vente på de for tørring bedre vejrforhold.

I denne driftsmåde sætter BIT ventilatoren i gang kun i det tilfælde, hvor luftens relative fugtighed er lavere end omstillingsfugtigheden – som er en fast værdi, der kan ændres med (-) og (+) knapper på skærm nr. 4. Den anbefalede omstillingsfugtighed i denne driftsmåde er ca. 15% under ligevægtsfugtigheden, dvs. at i Europe klima kan man antage 60% for de vigtigste kornarter.

Indstilling af BIT på TØRRING 2 (eksempel)

Jeg har fyldt siloen med hvede og hvedens fugtighed er 16% eller mindre. Hvordan skal jeg indstille BIT på TØRRING 2 (uden forvarmer) ? Det er enkelt – følg punkter A, B, C og D.

A) Art af materialet - check, om det er indstillet korrekt. Skærm nr. 3 skal vise **Hvede**. Er dette ikke tilfældet tryk på ”-” eller ”+” knapper så mange gange indtil det er OK.

B) Driftsmåde – check, om det er indstillet korrekt. En diode i felt TØRRING 2 skal lyse. Er det ikke tilfældet tryk på ”DRIFTSMÅDE”- knap så mange gange indtil det er OK. Har det været indstillet korrekt kan man trykke knappen for øve sig.

C) Fugtighed for aktivering af ventilator – check på skærm nr. 4 i den nederste linie, om denne er indstillet korrekt. En typisk værdi for de vigtigste kornarter i Europe klima er 60%.

D) Materialets fugtighed - check, om den er indstillet korrekt. Skærmen ændres ved hjælp af ▼ knap til skærm 6 og kontrolleres indstilling af **KornFugt**. I vores eksempel er det 16%.

Er det alt? Det er meget enkelt.

NB! Der skal kontrolleres om korntemperatur er målt korrekt: (1) den bevægelige sonde stikkes ind på det mest fugtige sted; (2) på skærm nr. 5 indstilles nummer af den føler, der skal bruges til styring af tørreprocessen.

C) KØLING

I forskellige faser af opbevaring og vedligeholdelse af korn eller raps forekommer behov for køling. Gennemblæsning af et tykt kornlag skal foregå når temperatur af den atmosfæriske luft er på et passende lavt niveau og luftens relative fugtighed er lavere end ligevægtsfugtigheden. Styreenheden måler både korntemperatur og temperatur af den luft, der blæses ind i kornlaget, og tager højde for risiko for befugtning af korn. På den måde sættes **ventilatoren i gang kun** ved en samtidig opfyldelse af de 3 nedenstående betingelser:

(a) **temperatur af den luft, der blæses ind i kornlaget, er lavere end materialets (korns) temperatur** med værdi af indekstal for køling k,

- (b) relativ fugtighed af den luft, der blæses ind i kornlaget, er lavere end ligevægtsfugtighed. Er der installeret en temperaturføler i kornets nederste lag, vil BIT tage hensyn til ændring af luftens relative fugtighed efter indtrængning i kornlaget – efter afhængighedsforhold angivet af Theimer,
- (c) materialets temperatur er højere end 6°C.

Betingelsen nævnt under (b) er bestemt for at undgå en farlig befugtning af plantematerialet under køling. Den biologiske aktivitet af plantematerialer og mikroorganismer, der æder dem, er minimal i temperatur under 6°C, derfor er (c) betingelsen bestemt. Yderligere køling er ikke nødvendig.

Værdi af indekstal for køling, k, indstilles på skærm nr. 4

Typisk indstilling af **k** er: 2°C i starten af køling, og efter en uges tid er det bedst at ændre til 4°C.

FEJLSIGNALER, BEMÆRKNINGER

Fejlsignaler gives med: (1) lysning af den diode, der er betegnet med "FEJL" samt (2) påskrifter "**Lav**" eller "**Høj**" sammen med visning af den størrelse, der er ramt med en fejl. NB: såfremt der forekommer flere fejl, er kun den sidste fejl anmeldt.

1. Relativ fugtighed af den atmosfæriske luft Tilføjelse "**Lav**" betyder dårlig måling af luftens relative fugtighed. Årsagen kan være det, at føleren er blevet våd eller belagt med is → føleren tørres forsigtigt. Årsagen kan også være brud på den kabel, der forbinder måleføleren med styreenheden, spændingssvigt på føleren eller beskadigelse af føleren. Bemærk, at BIT kan indstilles uden sonde for luftfugtighed.

2. Luft- eller korntemperatur - påskrift "**Lav**" Denne fejl kan betyde kortslutning på den kabel, der forbinder måleføleren med styreenheden, omvendt tilsluttede ledninger eller temperatur, der er lavere end -15°C.

2. Luft- eller korntemperatur - påskrift "**Høj**" Denne fejl kan betyde brud på den kabel, der forbinder måleføleren med styreenheden eller temperatur, der er højere end 65°C.

Hvordan undgår man fugtopsamling:

I situationer, hvor BIT ikke er brugt i længere tid og derfor er den udsat for fugtpåvirkning, anbefales opstart af styreenheden mindst en gang om ugen for nogle timer. På den måde vil den varme, der afgives inde i styreenhedens hus, beskytte den mod fugtopsamling. BIT er beregnet til kontinuerligt arbejde i flere år, og derfor kan man lade den køre i lang tid.

Betydning af forskellige måder, som lamper „Ventilator” og „Forvarmer” lyser på:

1. Kort blinklys betyder, at forudsætninger for indkobling er til stede, men BIT forsinket igangsætning – se tabellen for forsinkelser nedenfor.
2. Pulserende lys af „Ventilator” lampe betyder, at den bliver sat i gang om nogle få sekunder.

3. Konstant lysning betyder, at relæets kontakter inde i BIT, der sætter ventilator eller forvarmer i gang, er slået til.

Tablet for forsinkelser ved igangsætning af ventilator og forvarmer:

Styret anlæg	Forsinkelse af den første igangsættelse		Forsinkelse af alle efterfølgende igangsættelser	
	Normal drift	Service-drift*	Normal drift	Service-drift*
Ventilator	3.0min	0.5min	ca.15.0min	ca.0.5min
Forvarmer	1.5min	0.5min	ca.1.5min	ca.0.5min

* - start af BIT med nedtrykt „^” knap.

Del III

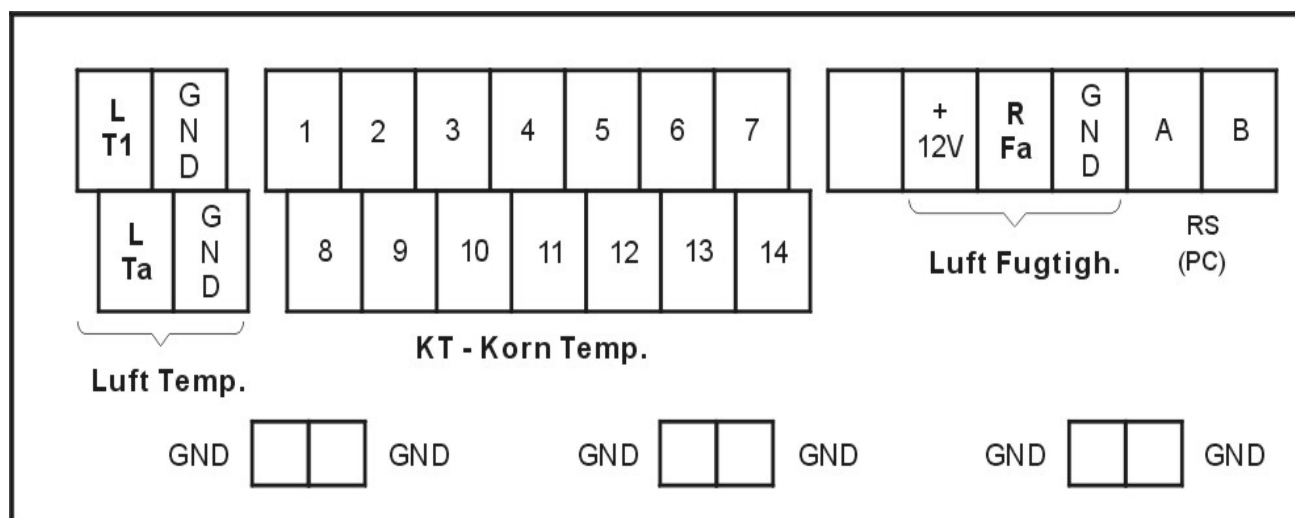
- for dem, der installerer

INSTALLATION AF BIT

1. Fastgørelse af styremodulen:

Styremodulen kan fastgøres udenfor på siloens væg eller inde i et plant lageranlæg. Hvis styreenheden monteres på siloens væg, skal man vælge et sted i skyggen for at minimere påvirkning af intensiv sollys og -varme.

2. Måleforbindelser



3. Lufttemperatur

- Tilslutning af SLTa og ST-K målesonder:

- SLTa sonde for temperatur af atmosfærisk luft,
- ST-K sonde for temperatur i kanalen for luftindløb i kornlaget,

Måleforbindelsen er beskrevet som nedenfor:

LT1 grøn	GND hvid
-------------	-------------

LTa grøn	GND hvid
-------------	-------------

SLTa:

GND analog masse

LTa **udgangsspænding** fra temperaturføler; korrekt værdi i [V] er: (følerens temperatur i °C + 273)/100.

STIL:

GND analog masse

LT1 **udgangsspænding** fra temperaturføler; korrekt værdi i [V] er: (følerens temperatur i °C + 273)/100.

4. Luftens relative fugtighed – tilslutning af målesonde SLFa :

Måleforbindelsen er beskrevet som nedenfor:

	+ 12V brun	RFa grøn	GND hvid		
--	---------------	-------------	-------------	--	--

+12V **forsyning** af føler for luftfugtighed, +12 [V=]

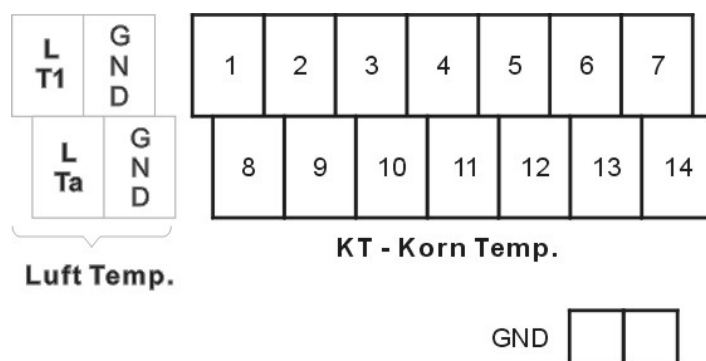
LFa **digital udgangssignal** fra føler for luftfugtighed; rigtige ændringer er periodiske overgange fra logisk „0” til „1”, det vil sige fra 0 [V] til ca. 1,18 [V] hver ca.. 20 sekunder.

GND **digital masse**.

5. Tilslutning af sonder for korntemperatur, BS og US sonder

- BS er bevægelige sonder, fx SKT-1B,
- US er ubevægelige sonder, fx SKT-4U, -5U, -6U

Den nedenfor beskrevne måleforbindelse er anbragt på venstre side af kassen.



1 14 udgangsspændinger fra temperaturfølere; korrekt værdi i [V] er:
(temperatur af føler i °C + 273)/100.

GND analog masse – fælles for alle temperaturfølere.

Tilslutning af følere for korntemperatur i silolagre:

- Følere fra bevægelige sonder (placeret oppe i kornet) **BS**: tilsluttes en efter den anden fra nummer 1
- Følere fra ubevægelige sonder med flere følere, **US**: tilsluttes efter den sidste **BS** føler.

Bemærk: I serviceindstillinger skal man indtaste antal BS følere og sum af følere for hver US sonde.

EKSEMPLER PÅ TILSLUTNING AF SONDER FOR KORNTEMPERATUR.

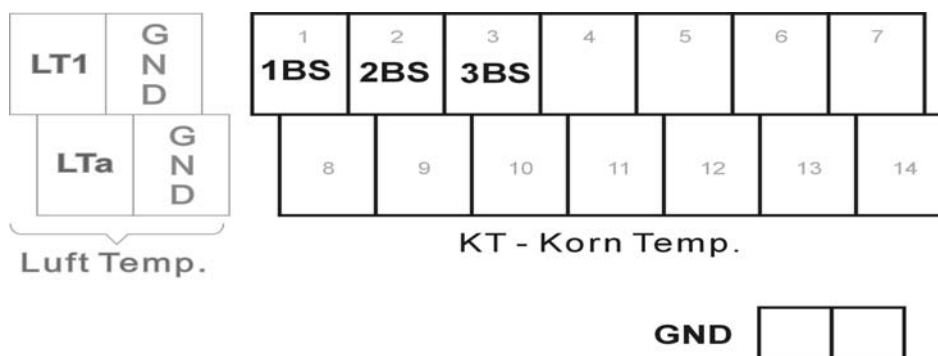
SITUATION 1.

Een silo eller flere siloer med bevægelige sonder BS (SKT-1B), dog uden ubevægelige sonder (US).

Tilslutning:

I det tilfælde skal ledninger til udgangsspændinger for sonder tilsluttes begyndende fra nr. 1, og dernæst 2, 3 osv. Analoge masser tilsluttes samlinger betegnet med GND symboler.

Eksempel: BIT skal måle temperaturen i tre siloer. Det forudsættes, at i hver silo er 1 bevægelig sonde (BS). Siloer skal gennemblæses med 1 ventilator. Målesamlingen skal se følgende ud:



Serviceindstillinger :	
1	Start BIT ved nedtrykte (-) og (+) knapper; servicenr stilles på 7 og derefter trykkes på ^
2	Hvor mange siloer: 3, ^
3	Styrebaner (-)=1
4	Er der US sonder? -(nej)

SITUATION 2

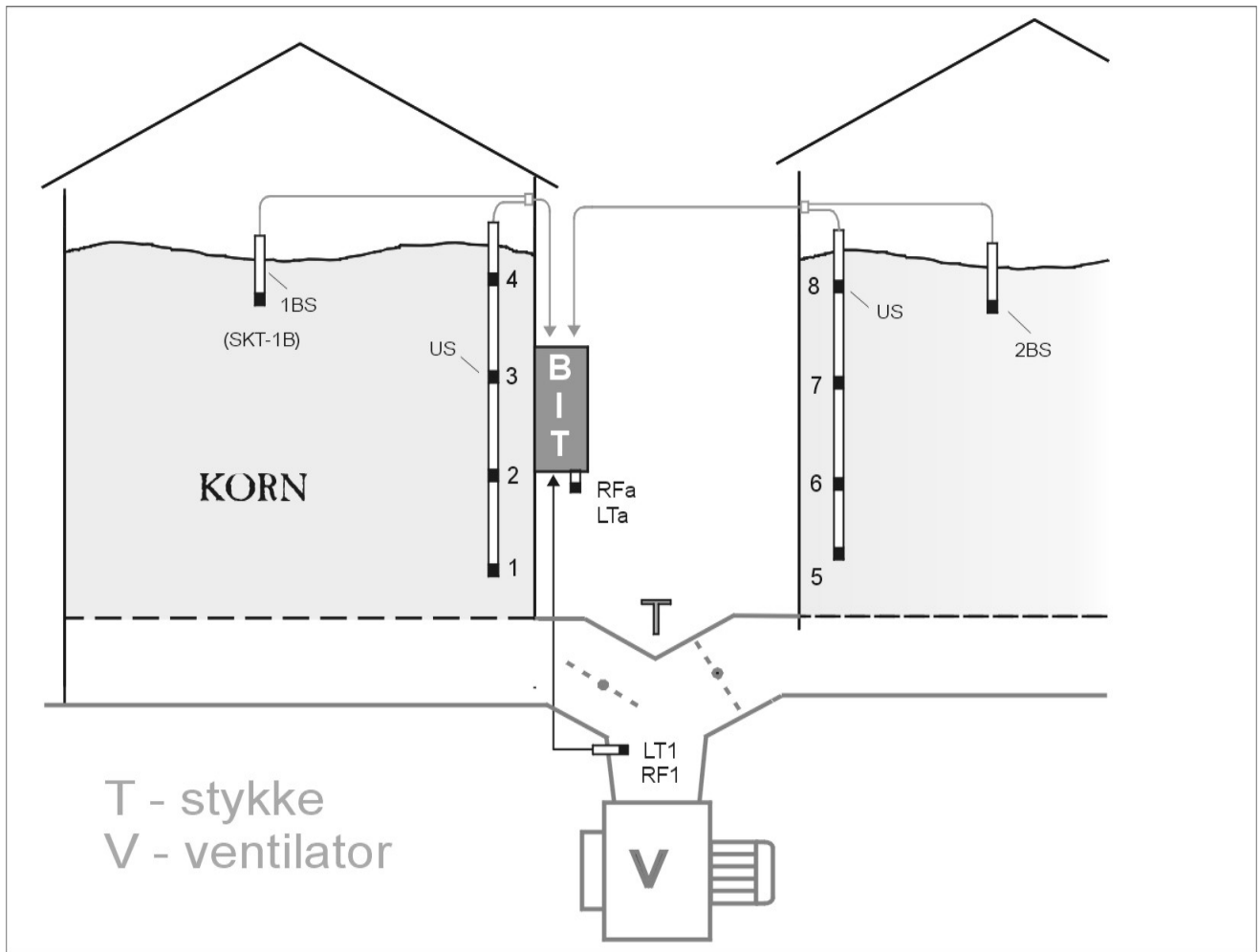
Flere siloer med bevægelige sonder (BS) og ubevægelige sonder (US)

Tilslutning:

I det tilfælde skal man forbinde ledninger for sonders udgangsspændinger begyndende fra nr. 1, og dernæst 2, 3 osv. Efter den sidste BS sondes nummer tilsluttes følere fra ubevægelige sonder (US). Analoge masser tilsluttes samlinger betegnet med GND symboler.

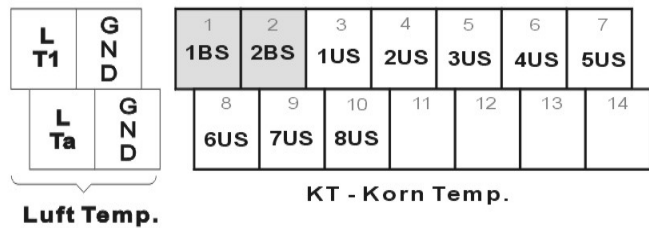
Eksempel: BIT skal måle temperaturen i to siloer. Luften i siloer indblæses fra een ventilator via et ventilations-T-stykke. I hver silo er der 1 bevægelig sonde (BS) og 1 ubevægelig sonde (US). US sonder har 4 temperaturfølere. Hvordan tilsluttes følere fra alle sonder?

- i den 1. silo skal det være 1BS føler samt US1, US2, US3 og US4 følere
- i den 2. silo skal det være 2BS føler og US5, US6, US7 og US8 følere



Tilslutning:

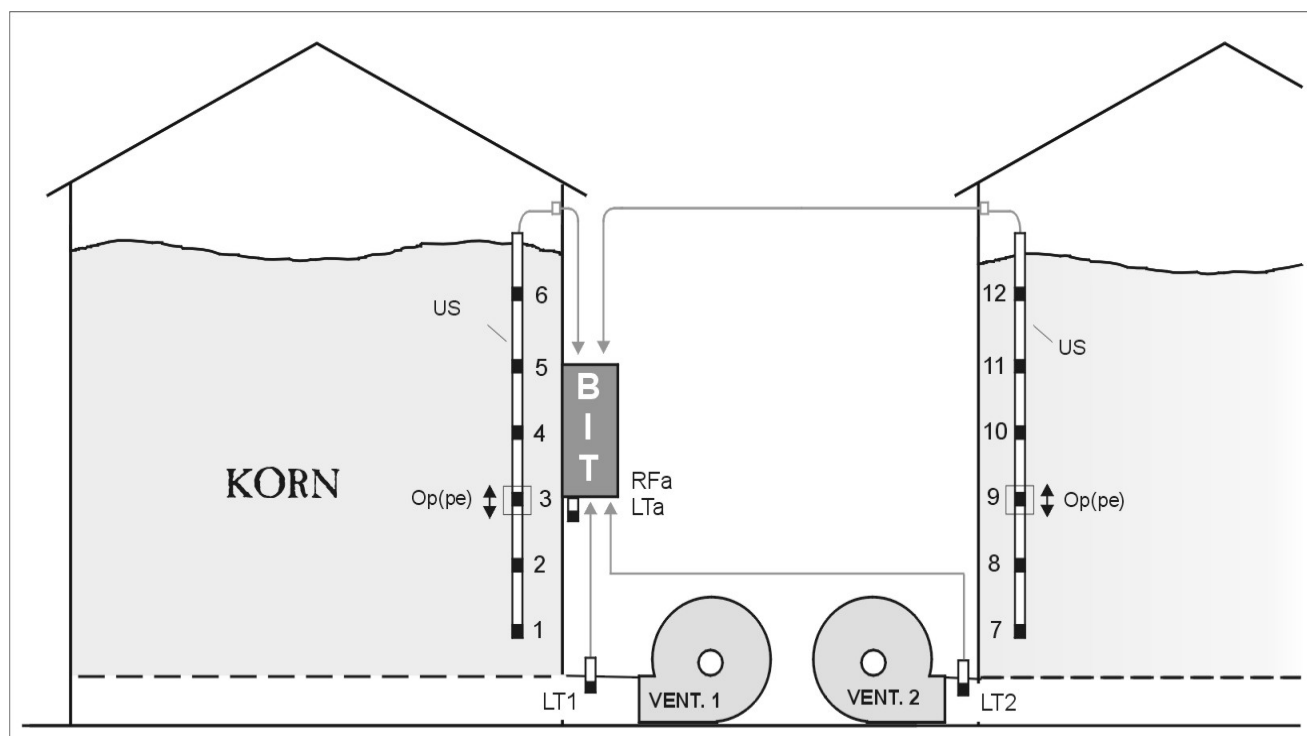
LTa, LT1: grøn
GND: hvid



Serviceindstillinger:	
1	Start BIT ved nedtrykte (-) og (+) knapper; servicenummer stilles på 7 og dernæst trykkes på ^
2	Hvor mange siloer: 2, ^
3	Styrebaner (-)=1
4	Er der US sonder? +(ja)
5	Sum af US til 1: 4, ^
6	Sum af US til 2: 8, ^
7	Er der KTS-1P? +(ja)

SITUATION 3.

To måle- og kontrolbaner, ingen bevægelig SKT-1B sonde:

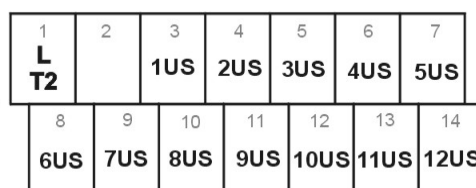


Tilslutning:

LTa, LT1, LT2: grøn
GND: hvid



Luft Temp.



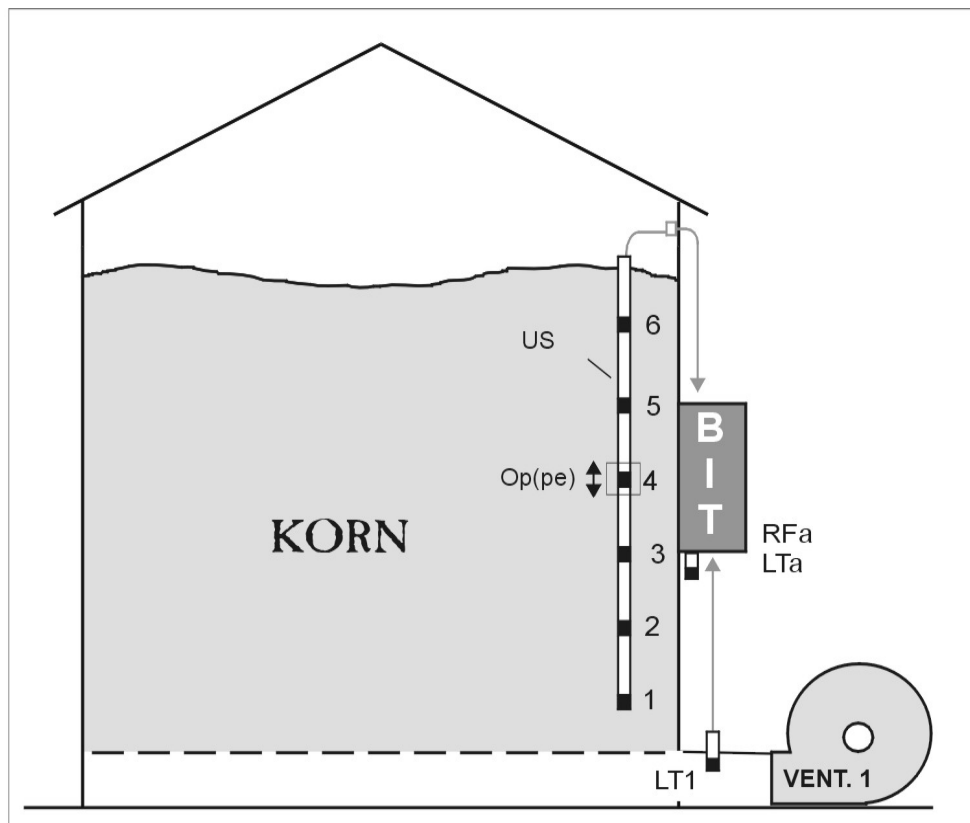
KT - Korn Temp.



Serviceindstillinger:	
1	Start BIT ved nedtrykte (-) og (+) knapper; servicenummer stilles på 7 og dernæst trykkes på ^
2	Hor mange siloer: 2, ^
3	Styrebaner (+)=2
4	Sum af US til 1: 6, ^
5	Sum af US til 2: 12, ^
6	øverste føl. i US1: 3, ^
7	øverste føl. i US2: 3, ^

SITUATION 4.

I silo, ingen bevægelig SKT-1B sonde:



Tilslutning:

LTa, LT1: grøn
GND: hvid

L T1	G N D	1	2	3	4	5	6	7
		1US	2US	3US	4US	5US	6US	
L Ta	G N D	8	9	10	11	12	13	14

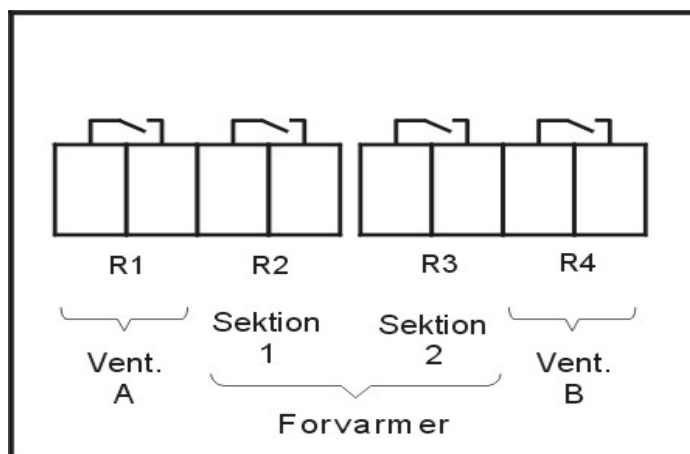
Luft Temp. **KT - Korn Temp.**

GND

Serviceindstillinger:	
1	Start BIT ved nedtrykte (-) og (+) knapper; servicenummer stilles på 7 og dernæst trykkes på ^
2	Hor mange siloer: 1, ^
3	Er der US sonder ? +(ja)
4	Sum af US til 1: 6, ^
5	Er der SKT-1B? -(nej)
6	øverste føl. i US1: 4, ^

6. Tilslutning af ventilator og forvarmer

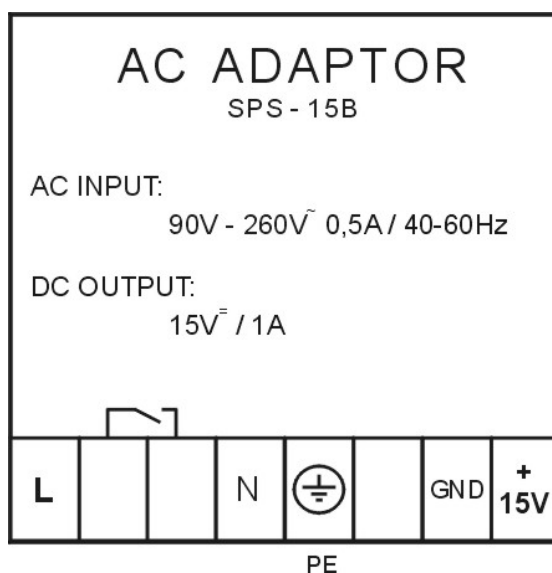
Tilslutning for styresignaler til ventilator(er) og forvarmer er placeret på højre side inde i kassen.



- R1 relæ for ventilatorens start (i "a" måle- og kontrolbanen)
- R2 relæ for forvarmerens start, sektion 1,
- R3 relæ for forvarmerens start, sektion 2,
- R4 relæ for ventilatorens start (kun i "b" måle- og kontrolbane)

7. Tilslutning af 230V~ forsyningsspænding

Tilslutning for 230V~ forsyningsspænding er placeret udenfor BIT's plastkasse, dog inde i metalkassen.



- L ledning for forsyningsfase 230 V~
- N neutralledning (nul) for 230 V~ forsyning
- PE jordforbindelse

8. Start af forvarmer

Start af 3-trins forvarmer sker på følgende måde:

Trin	Status på styreudgange	
	SEKTION 1	SEKTION 2
0	off	off
1	ON	off
2	off	ON
3	ON	ON

9. Sikringer i BIT

I 230V~ forsyningskreds skal være en 1A automatisk hurtigsikring. På bundsiden af impulsforsyningen findes en 15 V polymersikring placeret på spændingssiden; denne sikring vender tilbage til driften efter fejlens ophør.

10. Servicestart af BIT

A)

Opstart af BIT	Effekt
Start ved nedtrykt ▲ knap	<ul style="list-style-type: none"> • Fremskynder indkobling af styreudgange (iflg. tabel for forsinkelser); • fremskynder tørreforløbet 60 gange, dvs. hver minut, der udløber, ses som 1 time; det giver mulighed for afprøvning af biosondens angivelser; • temperaturen er vist med større nøjagtighed; • tager ikke hensyn til gennemsnitlig luftfugtighed

B) Opstart ved nedtrykte (-) og (+) knapper og indstilling af servicenummer

Servicenavn og – nummer	Formål
Startindst. 5	Startindstillinger – initialisering af den faste hukommelse, der gemmer værdier af korrekture og andre størrelser
RH Vent.off 6	Indstilling af luftfugtighed i atm. luft til frakobling af ventilator
Antal Ktføl. 7	Hvor mange følere til korntemperatur (KT) – af bevægelige og ubevægelige sonder er tilsluttet BIT
Alarm Temp. 8	Indstilling af niveau for alarm vedrørende korntemperatur; ved startindstillinger = 45
USføl.omfang 9	Omfang, dvs. fra hvilken føler i bevægelige sonder til korntemperatur til hvilken føler skal målingen foregå, bestemmelse af max temp., alarmfunktion og fremsendelse af data til edb
øverste følere 11	Bestemmelse af nr for den føler i US sonde, der skal erstatte føleren i den øverste bevægelige sonde (BS) (SKT-1B)
SKT-1B ? 12	Omstilling til drift med eller uden bevægelige sonder (SKT-1B)

LF sonde off?	13	Bestemmelse, om BIT skal arbejde med eller uden sonde til fugtighed og temperatur af udløbsluften
RFa sonde?	14	Bestemmelse om BIT skal arbejde med eller uden LFT sonde – sonde til fugtighed og temperatur af atm. luft
Korr. Luftfugt.	15	Korrektur af relativ fugtighed af atm. luft – LFa (procedure for korrektur – se nedenfor)
Korr. LTa	16	Korrektur af temperatur af atm. luft – LTa , AN1 kanal (procedure for korrektur – se nedenfor)
Korrektur TIL	17	Korrektur af temperatur af indløbsluft – TIL, AN3 kanal (procedure for korrektur – se nedenfor)
Korr. KT, AN2	18	Korrektur af korntemperatur –KT, AN2 kanal (procedure for korrektur – se nedenfor)
Korr. FUL	19	Korrektur af relativ fugtighed af udløbsluft – FUL

8. Korrektur af temperatur (af luft eller materiale).

- A) når man har begyndt korrekturproceduren ved indstilling af servicenummer, vil displayet vise den målte temperatur af sonden. Der skal **indstilles temperatur målt med referencetermometer (NØJ. Te.)**.
- B) tryk på \blacktriangle knap, så vil BIT beregne korrekturen (dvs. forskel mellem den målte temperatur og referencetemperatur) og gemme korrekturens værdi i hukommelsen. Det er begrænsning for korrekturens værdi fra -5 til 5 [°C]. Herefter skal hver aflæst værdi af temperaturen tillægges den i hukommelsen gemte værdi af korrekturen (den forsvinder ikke i 100 år efter frakobling af BIT).

9. Korrektur af relativ luftfugtighed.

- A) A) når man har begyndt korrekturproceduren ved indstilling af servicenummer, kommer oplysning om den i hukommelsen gemte korrektur. Der skal **indstilles den rigtige værdi af korrektur (NY værdi.)**, som beregnes ved sammenligning af den af BIT angivne værdi af relativ luftfugtighed med værdi af referencefugtighed (fx målt med referencehygrometer ved de samme forhold). Korrekturens værdi er begrænset til: fra -10 til 10 [%].
- B) tryk sideknappen, så vil BIT gemme i hukommelsen værdien af den nye korrektur. Herefter skal hver aflæst værdi af relativ luftfugtighed tillægges værdi af den i hukommelsen gemte korrektur (den forsvinder ikke i 100 år efter frakobling af BIT).

TEKNISKE DATA

Dimensioner for kassen inkl. holder:	højde 0,3m, bredde 0,4m, dybde 0,2m
Vægt:	4,2 kg
Forsyning:	net 230 V~, 50 Hz
Tilladelige ændringer af forsyningsspænding	90÷260 V~
Energiforbrug	12 W
Beskyttelsesklasse for plastkasse:	IP65
Beskyttelsesklasse for metalkasse:	IP65

Måling af relativ luftfugtighed:

- omfang: 0...99%
- målenøjagtighed i 5...95% omfang (ved 23°C): ±2,5 % fugt.
- producent af følere fra Tyskland (MELA Sensortechnik) garanterer for et mangeårigt korrekt arbejde med en nøjagtighed på: ±2 % fugt.
- displayets opløsning: 1% fugt.

Måling af lufttemperatur:

- omfang: -15°C...65°C
- nøjagtighed: ±0.7°C
- displayets opløsning: 1°C (0,1°C i serviceindstilling)

Måling af materialets temperatur:

- omfang: -15°C...65°C
- nøjagtighed: ±0.7°C
- displayets opløsning: 1°C (0,1°C i serviceindstilling)
- temperatursonder:
 - a) bevægelige: med 1 føler (SKT-1B), med 2 følere (SKT-2B)
 - b) ubevægelige med 3, 4, 6 eller 8 følere (KT-xU).
- følerens position i SKT-1B sonde: i 40 cm dybde.
- følerens position i SKT-2B sonde: i 40 cm dybde (første) og i 120 cm (anden).
- følerens position i SKT-xU sonde til fastgørelse hver ca. 1,5 – 3 meter (efter aftale).

Styreudgange:

- antal: 5x RM96 / 12V= relæer, skiftekontakt, (RM96-1011-35-1012)
- belastningsevne: 6A/250 V~

INDHOLDFORTEGNELSE

DEL I – hurtig start

Anvendelse	1
Anskuelsesbeskrivelse af BIT styreenhed	2
Eksempel på indstilling af BIT: KØLING	3
Eksempel på indstilling af BIT: TØRRING 1 (grundindstilling)	4
Een måle- og kontrolbane (eksempel)	5
To måle- og kontrolbaner	6

DEL II – for dem, der ønsker at vide mere

Fremvisning af en udvalgt størrelse	8
--	---

Driftsmåder

A)TØRRING 1 (grundindstilling)	14
B) TØRRING 2	16
C) KØLING	17

Fejlsignaler, kommentarer	17
----------------------------------	----

DEL III – for dem, der installerer

Installation af BIT	20
----------------------------	----

Tekniske data	29
----------------------	----